



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.15</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>экологии и безопасности жизнедеятельности</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

А. В. Ивлиев

Заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности

кандидат технических наук, и.о. зав. кафедрой
Ф. М. Шакиров

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности.
Протокол №№ 2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

И. С. Ткаченко

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель: сформировать у будущих бакалавров в области конструирования и технологии электронных средств приоритет обеспечения безопасности в окружающей, производственной или бытовой среде при выполнении всех видов профессиональной деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Задача: приобретение необходимых навыков создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности при выполнении своей профессиональной деятельности в окружающей, производственной и бытовой среде, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Поддерживает безопасные условия в штатном режиме жизнедеятельности; УК-8.2 Осуществляет действия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций и минимизации их негативных последствий, в том числе с применением мер защиты;	знать: методы обеспечения безопасности человека в штатном режиме жизнедеятельности уметь: эффективно применять основные средства защиты от негативных воздействий. владеть: основными методами поддержания безопасных условий жизнедеятельности при выполнении своей профессиональной деятельности; знать: характеристики опасных и вредных факторов, являющихся последствиями аварий, катастроф, стихийных бедствий уметь: использовать методы защиты здоровья и жизни персонала и населения в условиях чрезвычайных ситуаций. владеть: методами оказания первой доврачебной помощи пострадавшим;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Экология	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 3 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 42 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Тема 3. Истинные и мнимые потребности человека (1 час.)
Тема 6. Защита от химических факторов (2 час.)
Тема 9. Электробезопасность (2 час.)
Тема 10. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени. Пожарная профилактика (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Тема 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности (1 час.)
Тема 2. Обеспечение безопасности в окружающей среде (1 час.)
Тема 4. Организационные и правовые основы безопасности жизнедеятельности (2 час.)
Тема 5. Защита от шума (3 час.)
Тема 7. Защита от ионизирующих излучений (1 час.)
Тема 8. Защита от электромагнитных полей (1 час.)
Лабораторные работы: 22 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Защита от шума (4 час.)
Защита от выделения вредных веществ с помощью вентиляции (4 час.)
Организация искусственного освещения (4 час.)
Защита от ионизирующих излучений (4 час.)
Электробезопасность 3-х фазных электрических сетей (4 час.)
Оказание первой домедицинской помощи (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка научного доклада на выбранную тему, согласованную с преподавателем (4 час.)
Самостоятельная работа: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Обеспечение электробезопасности РЭС (15 час.)
Защита от энергетических излучений (15 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Инновационные обучающие технологии реализуются в виде лекций, бесед, группового обсуждения чрезвычайных происшествий и несчастных случаев, принятых инженерных и организационных решений по их устранению. Обсуждению тем, рассматриваемых при выполнении контролируемой аудиторной самостоятельной работы и выполняемой студентами научно-исследовательской работы

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбук с выходом в сеть Интернет, медиапроектор; экран настенный; доска.
2	Компьютерный класс для проведения лабораторных работ	Презентационная техника (медиапроектор, экран, компьютер/ноутбук с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
3	Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ	Специализированное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения КСР	Презентационная техника (медиапроектор, экран, компьютер/ноутбук с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
5	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; ноутбук с выходом в сеть Интернет, доска.
6	Учебная аудитория для самостоятельной работы	Компьютеры со специализированным программным обеспечением с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2021 (Microsoft)
2. MS Windows 8 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров : электрон. копия. - М.: Юрайт, 2012. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : [учеб. по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для всех направлений подгот. и специальностей]. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2012. - 671 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Институт промышленной безопасности, охраны труда и социального партнёрства	1. https://www.safework.ru	Открытый ресурс
2	Охрана труда. Информационный ресурс	2. http://ohrana-bgd.ru	Открытый ресурс
3	Сайт МЧС	3. http://www.mchs.gov.ru	Открытый ресурс
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
3	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX	Профессиональная база данных, Лицензионный договор Science Index №SIO-953/2021 от 30.08.2021, ЛИС № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции – представляют собой систематическое устное изложение материала дисциплины. С учетом целей и места в учебном процессе классифицируются как вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения разделяются на информационные, проблемные, визуальные, лекции-конференции, лекции – консультации, лекции – беседы, с эвристическими элементами и с элементами обратной связи.

Для поддержания интереса к излагаемому материалу необходимо использовать элементы практически всех перечисленных типов лекций, указывать на связи между читаемой дисциплиной и специальными предметами.

Лектор должен следить за дисциплиной и посещаемостью. По данной дисциплине рекомендуется проводить три контрольных тестирования обучаемых, соответственно при прочтении примерно 25, 50 и 75 % лекционного материала.

Процедура контрольного тестирования изложена в ФОС.

Лектор следит за тем, чтобы у каждого обучаемого был полный конспект лекций. Пропущенные лекции должны быть переписаны или скопированы.

Лабораторные работы должны облегчить освоение, углубить и закрепить теоретические знания, а также развить навыки проведения эксперимента. Рекомендуется проводить лабораторные работы в следующей последовательности.

На первом занятии при проведении инструктажа по технике безопасности, с обучаемыми проводится практическое изучение оказания первой помощи при :

- артериальном, венозном и капиллярном кровотечении;
- отравлении угарным газом;
- при поражении электротоком.

На первом этапе обучаемый знакомится с теоретической частью, конспектируя в отчете по выполнению работы ее наименование, цель, определения основных понятий, расчетные формулы. Подготавливает протоколы, куда будут занесены получаемые результаты. Разбирается с методикой проведения эксперимента. После этого получает допуск у преподавателя, который выясняет готовность обучаемого и допускает его к проведению экспериментальной части работы. Если обучаемый не достаточно подготовился, преподаватель указывает, какой материал он должен еще проработать и вновь обратиться к преподавателю за получением допуска.

На втором этапе, получив допуск, обучаемый выполняет эксперимент, фиксируя результаты в заранее подготовленном протоколе. Выполнение экспериментальной части работы допустимо проводить группой, численностью в 2...3 человека

На третьем этапе обучаемый производит обработку результатов эксперимента используя, как правило, вычислительную технику. Строит графики, сравнивает их с теоретическими зависимостями. Делает выводы о проделанной работе. Все результаты заносит в отчет о проделанной лабораторной работе. Обработка результатов и подготовка отчета по лабораторной работе выполняется каждым обучаемым индивидуально.

На четвертом этапе каждый обучаемый проводит защиту выполненной работы. В процессе защиты преподаватель проверяет правильность полученных результатов, аккуратность и полноту выполнения. Осуществляет контроль усвоения рассмотренного материала с помощью контрольных вопросов, примеры которых приведены в ФОС. При успешной защите, преподаватель ставит отметки в ведомости лабораторных работ о том, что данный обучаемый выполнил и защитил данную лабораторную работу. Если же обучаемый не смог защитить лабораторную работу, но выполнил ее и представил отчет, ему в ведомости ставится отметка только о выполнении работы. Защита переносится на другое учебное время, указываемое преподавателем.

Студенты, для получения допуска к экзамену по данной дисциплине, обязаны выполнить и защитить весь объем лабораторных работ, предусмотренный рабочей программой дисциплины. Пропущенные лабораторные работы студенты должны отработать в указанное преподавателем дополнительное время. При недостатке учебного времени отработка и защита лабораторных работ может производиться в масштабах кафедры, по распоряжению заведующего кафедрой, в котором указываются время и ответственные преподаватели.

Самостоятельная работа студентов составляет одну из важнейших составляющих учебного процесса. Невозможно выполнить обучение хорошего качества при отсутствии самостоятельной работы с его стороны обучающихся.

Рекомендуется преподавателям, занятым в учебном процессе по данной дисциплине, рекомендовать студентам следующую организацию самостоятельной работы. Студентам, обучаемым в первую смену, после обеда, в день прочтения лекции или проведения лабораторной работы, отправляться в читальный зал университетской библиотеки, оборудованный компьютерами и внимательно проработать материал лекции или лабораторной работы по конспекту лекций, по рекомендованным электронным и другим источникам информации. Возникшие вопросы студенты должны обсуждать между собой, что должно всемерно приветствоваться, а также обращаться за разъяснением к преподавателям. Желательно, чтобы прорабатываемый материал, возникающие вопросы и ответы на них фиксировались в конспекте лекций. Такая организация самостоятельной работы позволяет осваивать материал дисциплины в оптимальной последовательности, утвержденной рабочей программой дисциплины.

Контроль самостоятельной работы осуществляется с помощью устных опросов и бесед с обучаемыми.

На контрольных тестированиях обучаемых. Процедура контрольных тестирований изложена в ФОС.

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену), это особый вид самостоятельной работы. Задача обучающихся состоит в актуализации и систематизации учебного материала, формирование предусмотренных рабочей программой компетенций, что является целью и результатом освоения образовательной программы.

Контролируемая аудиторная самостоятельная работа. Рекомендуется вести ее в виде подготовки доклада, выполняемого в отведенное аудиторное время, в присутствии всей группы. Примерные темы докладов приведены в ФОС.

Доклад – это научное сообщение на выбранную студентами и утвержденную преподавателем тему. Авторами одного доклада могут быть не более 2..3 студентов. Доклад должен иметь презентацию в виде 10...15 слайдов и текст доклада 5...10 стр., выполненный в электронном виде. Доклад представляется преподавателю для предварительной проверки.

Требования к оформлению изложены в ФОС.

Лучшие доклады рекомендуется представлять на конференции различного уровня.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 бе 8г 94 00 01 00 00 03 б7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.19</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

А. В. Пияков

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – ознакомление с принципами организации учебного процесса подготовки бакалавров, владеющих общими знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач в области конструирования, технологии и производства электронных средств и требованиями к личным качествам современного инженера. Дисциплина решает основные задачи:

1. Ознакомление студентов с основными этапами становления и развития направления подготовки "Конструирование и технология электронных средств", и основными функциями инженера "Конструктора-технолога" при создании ЭС.
2. Формирование у студентов знаний об основных технологиях сбора и обработки информации для проектирования электронных систем
3. Формирование у студентов умения анализировать исходные данные для проектирования ЭС.
4. Формирование у студентов навыков самостоятельности в процессе выполнения практических занятий.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;	Знать историю развития и современный уровень состояния в области конструирования и технологии электронных средств", основные физические законы и математические методы при создании ЭС Уметь анализировать современные направления развития электронных средств на основе физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера Владеть навыками использования основных физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера при конструировании и создании электронных средств. ;
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск информации для ее решения;	Знать основные принципы анализа поставленной задачи, основные технологии поиска и анализа информации для проектирования электронных средств. Уметь использовать навыки анализировать требования, предъявляемые к разрабатываемым ЭС и представлять основные технологии поиска и анализа информации для проектирования электронных средств. Владеть навыками использования основных технологий поиска и анализа информации для проектирования электронных средств ;
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Выбирает оптимальные способы решения задач, учитывая особенности профессиональной деятельности;	Знать общий порядок разработки, правила принятия технических решений при разработке и производстве ЭС. Уметь оформлять принятое решение для использования его в процессе проектирования ЭС. Владеть современной терминологией и общими знаниями в области технологии и производства ЭС. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Физика, Линейная алгебра, Математика	Электротехника, Электроника, Физика, Основы управления техническими системами, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Линейная алгебра, Прикладная механика, Химия, Математика
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Физика, История (история России, всеобщая история)	Физика, Экономика и организация производства, Схемо- и системотехника электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, История (история России, всеобщая история), Философия
3	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	-	Экономика и организация производства, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Управление проектами в профессиональной деятельности, Экология

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Первый семестр</u>
Объем контактной работы: 40 час.
Лекционная нагрузка: 18 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. История создания и направления подготовки "Конструирование и технология электронных средств" и ее формирование в КУАИ-СГАУ. (1 час.)
Функции конструктора - технолога РЭС и его место среди других инженерных работников по радиоэлектронике. (1 час.)
Профиль бакалавра по направлению "Конструирование и технология электронных средств". (1 час.)
Места работы выпускников направления подготовки "Конструирование и технология электронных средств". (1 час.)
Формы занятий при обучении в вузе: лекции, практические занятия, производственные практики, дипломный проект (выпускная работа). (2 час.)
Формы контроля успеваемости в ВУЗе: экзамены и зачеты (без оценки и с оценкой). (2 час.)
Общий порядок разработки новой радиоэлектронной аппаратуры: согласование задания, создание эскизного проекта, разработка технического проекта, разработка детальных чертежей. (2 час.)
Основные процессы проектирования. Этапы проектирования: постановка задачи и представление объекта разработки (наглядное , схематехническое, математическое и графическое представление объекта; физическое моделирование объекта). (2 час.)
Анализ задачи проектирования (определение ограничений области поиска решений, введение дополнительных ограничений, исключение ложных ограничений, установление главного критерия, определение применения объекта проектирования и объема его производства) (2 час.)
Поиск возможных решений; анализ решений и выбор оптимального варианта, технологическое оформление принятого решения. (2 час.)
Качества современного инженера. (2 час.)
Практические занятия: 18 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Основные процессы проектирования нового радиоэлектронного изделия. Этапы проектирования: постановка задачи и представление объекта разработки. Основные технологии сбора и обработки информации для проектирования электронных систем (6 час.)
Анализ задачи проектирования (определение ограничений области поиска решений, введение дополнительных ограничений, исключение ложных ограничений, установление главного критерия, определение применения объекта проектирования и объема его производства) (6 час.)
Поиск возможных решений; анализ решений и выбор оптимального варианта, технологическое оформление принятого решения. (6 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Обсуждение возможных решений предложенного студентом варианта конструкции, условий для принятия решений и выбора оптимального варианта. (4 час.)
Самостоятельная работа: 32 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Повторение лекционного материала (10 час.)
Подготовка к практическим занятиям (10 час.)
Подготовка к зачету (12 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Использование ресурсов GRID – среды университета.
- 2.Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий к практическим (семинарским) занятиям.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	1. Лекционные занятия: Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, настенный экран, доска.
2	2. Практические занятия: Учебные аудитории для проведения практических занятий , оборудованные учебной мебелью	столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, компьютеры с выходом в сеть Интернет, измерительные приборы, учебные стенды.
3	3. Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий , оборудованные учебной мебелью.	столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, компьютеры с выходом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
4	4. Текущий контроль и промежуточная аттестация: Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий , оборудованные учебной мебелью	столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, компьютеры с выходом в сеть Интернет, измерительные приборы, учебные стенды.
5	5. Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы,.	компьютеры с выходом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2010 (Microsoft)
2. MS Windows 8 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Зиновьев, А. Л. Введение в специальность радиоинженера [Текст]. - М.: Высш. шк., 1989. - 207 с.
2. Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология РЭС"]. - Пенза.: ПГУ, 2012. - 637 с.
3. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. по направлениям укрупн. группы 210000 Электрон. техника, радиотехника и связь. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие]. - Ч. 1 [Электронный ресурс] . - 2008. Ч. 1. - on-line
2. Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие]. - Ч. 2 [Электронный ресурс] . - 2008. Ч. 2. - on-line
3. Лозовский, В. Н. Нанотехнология в электронике : Введение в специальность : учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2008. - 327 с.
4. Зеленский, А. В. Электронные средства. Конструкции и расчетные модели [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлек. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2010. - 150 с.
5. Зеленский, В. А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. пособие по прогр. высш. образования направления 11.03.. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2016. - 79 с.
6. Высоцкий, Б. Ф. Инженер-конструктор-технолог микросистемной и микропроцессорной техники [Текст]. - М.: Радио и связь, 1988. - 95 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Обзор средств проектирования систем управления.	www.tup.km.ua/citforum/database/kbd96/42.htm	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Введение в специальность» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, оформлении документов. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. с иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. вид заданий, содержащий элементы творчества.

Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические занятия по дисциплине «Введение в специальность», представлены в «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

-

для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

Проработка теоретического материала (учебниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Введение в специальность», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Бакалавр</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>ФТД.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

Р. О. Мишанов

кандидат технических наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины:

- подготовка бакалавров, владеющих общими знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач в области конструирования, технологии и производства электронных средств с применением систем диагностического неразрушающего контроля (ДНК) электрорадиоэлементов.

Основные задачи:

- ознакомление с основными существующими методами, применяемыми при разработке и создания методик, установок и систем ДНК электрорадиоэлементов;
- формирование у студентов у студентов знаний о принципах выбора информативных параметров ЭРЭ, методиках оценки эффективности применяемых методов диагностического контроля, навыков поиска перспективных методов ДНК ЭРЭ электронных средств;
- формирование у студентов умения использовать возможности автоматизированных систем ДНК;
- формирование у студентов навыков самостоятельности в процессе выполнения лабораторных занятий.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.1 Разрабатывает методику экспериментальных исследований и проводит предварительные испытания опытных образцов ЭС;	Знать: основные принципы и методики экспериментальных исследований при проведении ДНК ЭС и электронных систем БКУ. Уметь: разрабатывать методики экспериментальных исследований при проведении ДНК ЭС и электронных систем БКУ. Владеть: навыками разработки методик, составления сопроводительной и отчетной документации по результатам проведения экспериментальных исследований при ДНК ЭС и электронных систем БКУ. ;
ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1 Осуществляет технический контроль процесса изготовления и монтажа ЭС и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ), обеспечивает их входной контроль и составляет сопроводительную и отчетную документацию;	Знать: принципы и основные методы проведения технического контроля, измерения параметров при проведении ДНК ЭС и электронных систем БКУ. Уметь: проводить технический контроль и измерять параметры ЭС и электронных систем БКУ при проведении ДНК. Владеть: навыками проведения технического контроля и измерения параметров ЭС и электронных систем БКУ при проведении ДНК. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	<p>ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения</p>	<p>Основы технологии электронной компонентной базы</p>	<p>Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Технология испытаний РЭС, Основы научных исследований</p>
2	<p>ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>Управление качеством электронных средств, Контроль качества электронных средств</p>	<p>Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственный контроль ЭС</p>

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 36 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 1. Методика испытания и измерения параметров. Изучение структурной схемы автоматизированной установки ДНК ЭС. (2 час.)
Тема 2. Диагностика и статистический контроль качества технологических процессов ДНК ЭС. (1 час.)
Тема 3. Патентный поиск и анализ предложений по совершенствованию методик ДНК и ТП контроля ЭС. (2 час.)
Тема 4. Способы контроля качества конденсаторов. Анализ недостатков и направлений развития методов и средств ДНК ЭС. (2 час.)
Тема 5. Выбор информативных параметров, изучение принципа действия и проведение контроля параметров микросхемы. Разработка средств и методики ДНК микросхем серии 765. (2 час.)
Тема 6. Разработка методики и средств ДНК дросселей. Принцип действия установки ДНК. Анализ схмотехнический решений и структура команд управления. (1 час.)
Тема 7. Диагностический контроль диодов и стабилитронов. (2 час.)
Тема 8. Контроль микросхем серии 564. Диагностический контроль микросхем других серий. (2 час.)
Тема 9. Авторское сопровождение и функции разработчика в процессе производства ЭС, контроль соответствия требованиям КД при изготовлении. (2 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
ПР №5. Изучение принципа действия, проведение контроля параметров интегральных стабилизаторов серии 142ЕН5 на устройстве ДНК с выработкой предложений для модернизации установки ДНК. (2 час.)
ПР №6. Изучение принципа действия, проведение контроля параметров интегральных микросхем серии 765 на устройстве ДНК с выработкой предложений для модернизации установки ДНК. (2 час.)
ПР №7. Контроль параметров полупроводниковых диодов по уровню низкочастотного шума и предложения по совершенствованию ДНК. (2 час.)
ПР №8. Основные погрешности определения параметров схем замещения конденсаторов и предложения по совершенствованию методики и установки ДНК. (2 час.)
<i>Традиционные</i>
ПР №1. Проведение диагностического контроля надежности керамических конденсаторов на основе определения параметров электрических схем замещения. (2 час.)
ПР №2. Контроль параметров полупроводниковых диодов по уровню низкочастотного шума. (2 час.)
ПР №3. Выбор информативных параметров для проведения ДНК маломощных транзисторов. (2 час.)
ПР №4. Принцип действия установки ДНК микросхем и контроль параметров операционных усилителей с выработкой рекомендаций по совершенствованию контроля с целью возможности применения для статистической обработки результатов контроля микросхем. (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
1. Основы методики диагностического контроля качества стабилитронов. (2 час.)
2. Выбор информативных параметров 142ЕН5 и методика ДНК интегральных стабилизаторов серии 142ЕН5. (2 час.)
Самостоятельная работа: 36 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
1. Анализ эффективности диагностического неразрушающего контроля ЭС. (4 час.)
2. Поиск причины и определение элементов ненадежности интегральных стабилизаторов 142ЕН5. (4 час.)
3. Изучение способов отбраковки биполярных транзисторов. Определение пороговых уровней отбраковки. (4 час.)
4. Диагностический контроль биполярных транзисторов интегральных микросхем. (4 час.)
5. Диагностический контроль операционных усилителей интегральных микросхем. (4 час.)
<i>Традиционные</i>
6. Изучение принципа действия установки ДНК ИМС серии 564. (6 час.)
7. Изучение структурной схемы автоматизированной установки ДНК ИМС 522КН2Б. (6 час.)
8. Изучение математической модели старения диэлектриков. Анализ дефектов, приводящих к отказу конденсаторов. (4 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Использование ресурсов GRID – среды университета.
- 2.Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий и лабораторных работ.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, компьютер с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета, стул для преподавателя, доска.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
 2. Pro Engineer (PTC)
 3. MS Windows 7 (Microsoft)
- в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:
1. MCAD на 250 мест (Аскон)
 2. BusinessSpace Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. 7-Zip
 2. Adobe Acrobat Reader
- в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:
1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Пиганов, М. Н. Методы и средства контроля полупроводниковых и диэлектрических материалов и структур [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2009. - 118 с.
2. Прилепский, В. А. Контроль состояния и диагностирование неисправностей авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов [Электронный ресурс] : электрон. у. - Самара, 2011. - on-line
3. Медников, В. А. Методы и средства испытаний РЭС [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" направ. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2009. - 74 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Диагностический неразрушающий контроль электрорадиоизделий [Текст] : метод. указания к лаб. работе. - Самара, 1991. - 16 с.
2. Диагностический неразрушающий контроль резисторов по уровню нелинейности [Текст] : метод. указания к лаб. работе. - Самара, 1994. - 12 с.
3. Исследование и разработка алгоритма ДНК проводниковых полимерных паст [Текст] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. - 15 с.
4. Исследование и разработка алгоритма ДНК проводниковых полимерных паст [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. - on-line
5. Пиганов, М. Н. Технологические основы обеспечения качества микросборок [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направл. 551100 "Проектирование и технология электронных . - Самара, 1999. - 230 с.
6. Чекмарев, А. Н. Разработка научно-технических основ управления качеством изготовления радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : дис... д-ра техн. наук : 08.0. - Самара, 1996. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru/	Открытый ресурс
4	База российских патентов	http://www1.fips.ru/	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
---	--	--

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- информационные;
- проблемные;
- лекции-беседы;

По дисциплине «Диагностический неразрушающий контроль» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, оформлении документов. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. с иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. вид заданий, содержащий элементы творчества.

Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутриспредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические занятия по дисциплине «Диагностический неразрушающий контроль», представлены в «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены

следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др..

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы Самостоятельная работа студентов включает подготовку сообщений (докладов)..

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Диагностический неразрушающий контроль», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить

Контролируемая самостоятельная работа студента.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является контролируемая самостоятельная работа студента. В процессе данной работы преподаватель преподаватель дает консультации по вопросам, возникающим у студентов.

подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Диагностический неразрушающий контроль», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИОННОПЛАЗМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.07.02</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор физико-математических наук, профессор

В. А. Колпаков

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

кандидат технических наук, доцент
С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины:

1. Создание у студентов широкой теоретической подготовки в области современных ионноплазменных технологий, включая обзор и краткую теорию по технологиям ионно-лучевой (ИЛ), ионноплазменной (ИП), радикальной (Р), плазменной (П), реактивной ионно-лучевой (РИЛ) и реактивной ионноплазменной обработки (РИП) материалов, а также по соответствующему вакуумному технологическому оборудованию.
2. Формирование у студентов базовых знаний в области ионноплазменных технологий, включая измерительную технику, необходимую для оптимизации режимов работы источников плазмы.

Задачи дисциплины:

1. Усвоение основных физических процессов, режимов и методик ионно-лучевой (ИЛ), ионноплазменной (ИП), радикальной (Р), плазменной (П), реактивной ионно-лучевой (РИЛ) и реактивной ионноплазменной обработки (РИП) материалов.
2. Выработка у студентов приемов и навыков оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.
3. Выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач в области ионноплазменных технологий, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи.
4. Ознакомление студентов с современными технологическими процессами, а также научной аппаратурой для микро- и наноразмерного структурирования поверхности и выработка у них навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений на поверхности и в объеме твердого тела.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.1. Разрабатывает технологические указания на отработку операций сборки и монтажа, составляет документ на заказ и приобретение необходимых материалов, комплектующих ЭРИ, проводит отработку технологических операций, участвует в аттестации технологических процессов (операций) ;	Знать: основные ионноплазменные технологии, направления развития соответствующих перспективных технологических процессов. Уметь: осуществлять поиск необходимых ионноплазменных технологий и соответствующего технологического оборудования, рассчитывать характеристики и режимы технологических процессов микро- и наноразмерного структурирования поверхности. Владеть: основными этапами технологий ионно-лучевой (ИЛ), ионноплазменной (ИП), радикальной (Р), плазменной (П), реактивной ионно-лучевой (РИЛ) и реактивной ионноплазменной обработки (РИП) материалов, а также соответствующими методиками.;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.1. Организует калибровку и проверку измерительного оборудования, проводит предварительные измерения опытной партии ЭС согласно утвержденной программы, формирует протокол измерений ;	Знать: основные методики калибровки и проверки измерительного оборудования ионноплазменных технологий. Уметь: осуществлять предварительные измерения опытных образцов, полученных с помощью ионноплазменных технологий и соответствующего технологического оборудования, определять их параметры и характеристики. Владеть: программой проведения предварительных измерений опытной партии образцов, а также навыками формирования протокола измерений.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология микросборок, Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. Основные понятия и определения. Обзор технологии ионно-лучевой обработки материалов (5 час.)
Обзор технологии ионноплазменной обработки материалов (5 час.)
Обзор технологии обработки материалов радикалами (4 час.)
Обзор технологии плазменной обработки материалов (4 час.)
Обзор технологии реактивной ионно-лучевой обработки материалов (4 час.)
Обзор технологии реактивной ионноплазменной обработки материалов (4 час.)
Методы измерения свойств поверхности твердого тела. Методы экспресс контроля. (4 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Исследование вольт-амперной характеристики высоковольтного газового разряда (5 час.)
Исследование электрофизических параметров низкотемпературной плазмы с помощью метода одиночного зонда Ленгмюра (5 час.)
Исследование фокусатора газоразрядной плазмы (5 час.)
Исследование многолучевого генератора газоразрядной плазмы (5 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Тестирование по дисциплине "Ионноплазменные технологии" (4 час.)
Самостоятельная работа: 54 час.
<i>Традиционные</i>
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Исследование вольт-амперной характеристики высоковольтного газового разряда" (3 час.)
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Исследование электрофизических параметров низкотемпературной плазмы с помощью метода одиночного зонда Ленгмюра" (3 час.)
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Исследование фокусатора газоразрядной плазмы" (3 час.)
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Исследование многолучевого генератора газоразрядной плазмы" (3 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование вольт-амперной характеристики высоковольтного газового разряда" (3 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование электрофизических параметров низкотемпературной плазмы с помощью метода одиночного зонда Ленгмюра" (3 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование фокусатора газоразрядной плазмы" (4 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование многолучевого генератора газоразрядной плазмы" (4 час.)
Процессы ионно-лучевой обработки материалов (4 час.)
Процессы ионноплазменной обработки материалов (4 час.)
Процессы обработки материалов радикалами (5 час.)
Процессы плазменной обработки материалов (5 час.)
Процессы реактивной ионно-лучевой обработки материалов (5 час.)
Процессы реактивной ионноплазменной обработки материалов (5 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
2. Решение задач исследовательского характера на лабораторных занятиях.
3. Прием домашних заданий в форме обсуждения научно-технической новизны для групп из 2-3 отлично и хорошо успевающих студентов.
4. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
5. Обучение правилам оформления, статей, докладов и тезисов на конференции, семинары, симпозиумы.

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме: лекций, бесед, группового обсуждения обзоров современных технологических процессов изготовления продукции электронных производств, тестирования, вопросов для устного опроса, типовых практических заданий, индивидуальных технологических задач.

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2003 (Microsoft)
2. MS Windows XP (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Компас-3D (Аскон)
2. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология РЭС"]. - Пенза.: ПГУ, 2012. - 637 с.
2. Теоретическая физика : в 10 т. : [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов]. - Т. 10: Физическая кинетика ; Теоретическая физика : в 10 т. : [учеб. - М.: Физматлит, 2002. Т. 10. - 535 с.
3. Самохвалов, В. Н. Высокоэнергетические методы размерной и упрочняющей обработки [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2019. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы : учеб. пособие для вузов. - М.: Физматлит, 2008. - 423 с.
2. Никифорова-Денисова, С. Н. Технология полупроводниковых приборов и изделий микроэлектроники : учеб. пособие для ПТУ : [в 10 кн.], Кн. 4: Механическая и химическая обработка. - М.: Высш. шк., 1989. Кн. 4. - 96 с.
3. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : [учеб. для вузов]. - Старый Оскол.: ТНТ, 2015. - 623 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	сайт компании НТ-МДТ Спектрум Инструментс – лидера в приборостроении для нанотехнологий	https://www.ntmdt-si.ru	Открытый ресурс
2	сайт «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»	https://miet.ru	Открытый ресурс
3	сайт Санкт-Петербургского академического университета	http://aptu.ru	Открытый ресурс
4	сайт Физико-технологического института Российской академии наук	http://www.ftian.ru	Открытый ресурс
5	сайт Massachusetts Institute of Technology	http://web.mit.edu	Открытый ресурс
6	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
7	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала. По дисциплине предусматриваются лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Лабораторная работа - один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента. Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;
- 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнять все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины;
- 3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;
- 4) отчет о лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить три основных рекомендуемых формы самостоятельной работы:

анализ лекционного материала и материалов учебных пособий и методических указаний (включая домашние задания); подготовка к лекционным и лабораторным занятиям; подготовка к экзамену.

Для анализа материалов занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Домашние задания выполняются обычно с использованием приемов, разработанных на лабораторных занятиях.

Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к экзамену предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к экзамену (необходимо для формирования целостного восприятия курса).



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ИСПЫТАНИЯ**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.06.02</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Лофицкий

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины -

1. подготовка специалистов, владеющих общими и специальными знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач в области испытаний радиоэлектронных средств, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования разнообразных способов испытаний в тех областях техники, в которых они специализируются.
2. Формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных понятий, законов, теорий испытаний и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования.
3. Формирование у студентов навыков по планированию, проведению и анализу результатов испытаний РЭС с целью обеспечения и оценки их качества в процессе проектирования и изготовления в соответствии с требованиями, предъявляемыми к конструкторам и технологам радиоэлектронных средств.
4. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач испытаний, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.
5. Ознакомление студентов с современной испытательной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных воздействий на РЭС и оценки погрешности измерений.

Задачи дисциплины:

- изучение воздействующих факторов, оказывающих влияние на качество РЭС, и воспроизведение этих факторов в лабораторных условиях;
- овладение основами современных методов оценки и прогнозирования качества РЭС при наличии воздействующих факторов;
- приобретение навыков планирования и проведения испытаний РЭС;
- формирование представлений о перспективах развития методов и устройств испытаний РЭС, автоматизации процессов испытаний.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.1 Разрабатывает методику экспериментальных исследований и проводит предварительные испытания опытных образцов ЭС;	Знать: факторы, определяющие качество продукции на стадиях жизненного цикла изделий. Уметь: выбирать и разрабатывать методику проведения испытаний. Владеть: навыками составления программ испытаний при проведении исследований. ;

ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.5 Осуществляет авторский надзор технолога за выполнением операций автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы, устанавливают причины возникновения отклонений от требований КД, готовит предложения о внесении изменений в КД, рассматривает технологические вопросы качества ;	Знать: технологические операции процесса исследовательских испытаний. Уметь: выбирать оборудование и контрольно-измерительные приборы для проведения исследовательских испытаний. Владеть: навыками составления методик испытаний при проведении исследований. ;
---	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Основы технологии электронной компонентной базы, Диагностический неразрушающий контроль, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Технология испытаний РЭС, Основы научных исследований	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технология испытаний РЭС
2	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
1. Введение. Основные определения и понятия. Цели и задачи курса. Рекомендуемая литература. (3 час.)
2. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ (на стадиях жизненного цикла изделий: исследований, проектирования, изготовления и эксплуатации). 2.1 Качество продукции, обеспечение качества, метрологическое обеспечение и сертификация испытаний. (3 час.)
3. ВИДЫ ИСПЫТАНИЙ. 3.1 Проблема адекватности испытаний реальным условиям. 3.2 Классификация испытаний, проводимых на стадиях исследований, проектирования и изготовления: по назначению (цели), по условию (месту) проведения, по продолжительности. (3 час.)
4 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИСПЫТАНИЙ. 4.1 Понятия граничных испытаний и перспективах их использования.. Матричные и статистические испытания . 4.2 Цель ускоренных испытаний и их особенности. Математическая модель ускоренных испытаний. (3 час.)
5 ВЫБОРОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ. 5.1 Методы оценки точности результатов испытаний. 5.2 Риск поставщика и заказчика. 5.3 Определение объема выборки. (3 час.)
6 ВЫБОР ПРИНЦИПОВ И ВИДОВ ИСПЫТАНИЙ. 6.1 Обоснование выбора испытательных режимов по всем видам испытаний, 6.2. Определение продолжительности проведения испытаний. 6.3 Выбор нагрузки при испытаниях. 6.4 Испытания на повреждающую нагрузку. (2 час.)
7 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ ИСПЫТАНИЙ. 7.1 Этапы разработки методики испытаний. 7.2. Общие требования к выбору испытательного оборудования и средств измерения параметров испытательных режимов, выбор средств измерения для контроля параметров испытываем (2 час.)
8 ИСПЫТАНИЯ РЭС НА НАДЕЖНОСТЬ. 8.1 Особенности программы испытаний на надежность. 8.2 Классификация и критерии отказа. Понятия отказа, повреждения и дефекта. Зависимые и не зависимые; внезапные и постепенные отказы. (2 час.)
9 ИСПЫТАНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ. 9.1 Причины возникновения механических воздействий: вибрации (гармонической, периодической и случайной) , ударов (многократных и одиночных), линейных ускорений, акустических шумов. (2 час.)
10 ИСПЫТАНИЯ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ . 10.1 Климатообразующие факторы: радиационный режим, циркуляция атмосферы, влагооборот, физико - географические условия Земли. 10.2 Основные параметры, характеризующие климат: атмосферное давление; t (2 час.)
11 ИСПЫТАНИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ. 11.1 Воздействие плесневых грибов, микроорганизмов, насекомых, грызунов. 11.2 Условия интенсификации биологических воздействий. 11.3 Испытания на грибоустойчивость. (2 час.)
12 ИСПЫТАНИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ КОСМИЧЕСКИХ И РАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ 12.1 Испытания на механические воздействия в космосе. 12.1.2 Метеоритные воздействия, воздействие невесомости, глубокого космического вакуума и криогенной температуры. (3 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Лабораторная работа №3. Граничные испытания функционального узла РЭА методом математического моделирования на ЭВМ. (5 час.)
Лабораторная работа №4. Исследование ударных воздействий на радиоэлектронную аппаратуру. (5 час.)
<i>Традиционные</i>
Лабораторная работа №1. Испытания радиоэлектронной аппаратуры на воздействие повышенной влажности. (5 час.)
Лабораторная работа №2. Испытание функционального узла на теплоустойчивость. (5 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Метеоритные воздействия, воздействие невесомости, глубокого космического вакуума и криогенной температуры на радиоэлектронные системы. (4 час.)
Самостоятельная работа: 54 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Теоретические аспекты испытаний : (изучение теории). (17 час.)
Основы выборочных испытаний: (изучение теории , решение задач). (17 час.)
Современное испытательное оборудование: (поиск в Интернете). (20 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Использование ресурсов GRID-среды университета.
2. Выполнение дистанционных (удаленных) лабораторных работ и вычислительных практикумов
3. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования;
4. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах
5. Решение задач исследовательского характера при подготовке к лабораторным занятиям .
6. Прием лабораторных работ в форме «круглого стола» для групп из 5-6 студентов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы.	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 7 (Microsoft)
2. MS Office 2003 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология РЭС"]. - Пенза.: ПГУ, 2012. - 637 с.
2. Медников, В. А. Методы и средства испытаний РЭС [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" направ. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2009. - 74 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Кофанов, Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальностям "Конструирование и. - М.: Радио и связь, 1991. - 360 с.
2. Зеленский, В. А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2016. - on-line
3. Меркулов, А. И. Конструирование интегральных микросхем [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2010. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru/	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. По дисциплине предусматриваются лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) Ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю.
- 2) Выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнять все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) Обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных.
- 4) Отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которой происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить следующие основные рекомендуемые формы самостоятельной работы:

- Анализ лекционного материала и материалы учебных пособий и методических указаний (включая домашнее задание);
- Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- Подготовка к экзамену.

Для анализа материала занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к экзамену предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к экзамену (необходимо для формирования целостного восприятия курса).

Контролируемая самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которой происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить следующие основные рекомендуемые формы контролируемой самостоятельной работы:

- Консультации по лекционному материалу и материалам учебных пособий и методических указаний (включая домашнее задание);
- Консультации при подготовке к сдаче экзамена на основании списка вопросов выносимых на экзамен.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.12</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор технических наук, профессор

М. Н. Пиганов

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины - подготовка бакалавров, владеющих общими и специальными знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач с использованием системного подхода к контролю качества электронных средств (ЭС) на различных этапах их жизненного цикла.

Дисциплина решает три основные задачи:

1. Создание у студентов теоретической базы, позволяющей ориентироваться в вопросах организации контроля качества электронных средств на всех этапах комплексного процесса проектирования и производства и эксплуатации аппаратуры.
2. Ознакомление студентов с основами правильной постановки, организации, методики и технологии контроля, выполняемого на всех этапах жизненного цикла электронных средств и метрологическим обеспечением контрольных операций
3. Формирование у студентов навыков системного подхода к контролю качества электронных средств, теоретических и практических аспектов контроля качества
4. Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения практических занятий.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.3. Анализирует ранее выявленные дефекты сборки и монтажа ЭС и кабелей, разрабатывает проект мероприятий по бездефектной сборке и монтажу, согласовывает его со службами предприятия и представляет на утверждение; ПК-4.4. Осуществляет техническое сопровождение и авторский надзор изготовления ЭС путем проверки ведения КД по разработке аппаратуры в производственных и испытательных подразделениях, анализа причин несоответствия изготовленных изделий требованиям КД, консультирования сотрудников, проверки состояния технологического и испытательного оборудования ;	Знать: основные типы дефектов сборки - монтажа ЭС и кабелей, методы их анализа. Уметь: проводить анализ дефектов и выявление причин дефектообразования, разработку и согласование мероприятий по их устранению. Владеть: навыками анализа причин дефектообразования и разработки мероприятий по их устранению. ; Знать: процедуру технического сопровождения, авторского надзора изготовления и испытания ЭС. Уметь: проводить техническое сопровождение изготовления и испытания ЭС в рамках стандартов качества. Владеть: навыками технического сопровождения изготовления и испытания ЭС в пределах утвержденной компетенции.;

ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.5. Осуществляет авторский надзор технолога за выполнением операций автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы, устанавливают причины возникновения отклонений от требований КД, готовит предложения о внесении изменений в КД, рассматривает технологические вопросы качества ;	Знать: технологические аспекты обеспечения и контроля качества при монтаже ЭРИ на печатные платы. Уметь: устанавливать причины возникновения отклонений от требований технической документации. Владеть: навыками выявления отклонений от требований ТД.;
ПК-6 Способен организовывать метрологического обеспечение производства электронных средств	ПК-6.4. Составляет контрольную карту качества сборки ЭС, измеряет параметры изделий, формирует базу данных, проводит статистическую обработку измеренных параметров, составляет учетную и отчетную документацию.;	Знать: методики определения границ регулирования для контрольных карт и формирования базы данных для оценки качества сборки ЭС. Уметь: определять границы регулирования для X,S и R - карт и строить контрольные карты для оценки качества сборки ЭС. Владеть: навыками вычисления границ регулирования и построения контрольных карт для количественных признаков при оценке качества сборки ЭС.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Управление качеством электронных средств, Диагностический неразрушающий контроль	Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Диагностический неразрушающий контроль, Производственный контроль ЭС
2	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3	ПК-6 Способен организовывать метрологического обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Технология микродеталей	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой
---	--	---	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 3 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 1. Общие сведения о контроле качества электронных средств (ЭС). (2 час.)
Тема 2. Методы контроля электрических параметров. (2 час.)
Тема 3. Контроль качества цифровых интегральных и аналоговых микросхем. (2 час.)
Тема 4. Авторский надзор технолога за выполнением операций автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы. (2 час.)
Тема 5. Контрольные карты. Граница регулирования для контрольных карт. (2 час.)
Тема 6. Контрольные карты для качественных признаков. (2 час.)
Тема 7. Контроль печатных плат и узлов. (2 час.)
Тема 8. Методы и средства контроля в технологии микросборок и микросхем. (1 час.)
Тема 9. Применение тест-структур при операционном контроле качества. (1 час.)
Практические занятия: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Контроль качества, анализ дефектов, причин и механизмов отказов конденсаторов и разработка мероприятий по их устранению. (2 час.)
Разработка методики параметрического контроля электронного средства. (2 час.)
Исследование и разработка алгоритма ДНК проводниковых полимерных паст. (2 час.)
Контроль качества полупроводниковых пластин. (2 час.)
Разработка методики контроля эпитаксиальных слоев. (2 час.)
Контроль параметров тонких пленок. (2 час.)
Разработка методики контроля полупроводниковых структур методом вольт-фарадных характеристик. (2 час.)
Контроль качества обработки полупроводниковых структур после травления и скрайбирования. (2 час.)
Разработка корректирующих и предупреждающих действий по устранению дефектов печатных узлов. (2 час.)
Контроль качества ЭС на этапе проектирования. (2 час.)
Анализ качества технологического процесса производства ЭС с помощью контрольных карт. (2 час.)
Операционный контроль печатных плат. (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Методика сопровождения и авторского надзора изготовления и испытания ЭС. (2 час.)
Методика авторского надзора технолога за выполнением операций автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы. (3 час.)
Исследования качества и разработка алгоритма диагностического контроля ЭС. (3 час.)
Электрофизическая диагностика ЭС по уровню нелинейности. (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Тема №1. Выбор средств контроля ЭС и технологических процессов их изготовления. (1 час.)
Тема №2. Определение оптимального расположения контрольных операций в технологическом процессе производства ЭС. (1 час.)
Тема №3. Оценка погрешностей измерения параметров ЭС. (2 час.)
Самостоятельная работа: 54 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к практическим занятиям. (36 час.)
Подготовка к зачету. (18 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся способностей к самостоятельной деятельности в области контроля качеством электронных средств в курсе дисциплины используется сочетание традиционных форм занятий (лекционные занятия, практические занятия с элементами исследования), самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям и интерактивной работы, включающей углубленное изучение специализированной литературы. На практических занятиях особое внимание уделяется творческому подходу к решению нестандартных технических задач в области контроля качеством электронных средств с применением индивидуализации заданий и проблемных ситуаций, а также, в ряде случаев, коллективной работы. Применяются интерактивные средства поиска, хранения, анализа и обработки информации с использованием сети Интернет и GRID - среды университета, проводится компьютерная обработка результатов наблюдений на практических занятиях.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2003 (Microsoft)
2. MS Windows XP (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Федоров, В. К. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст]. - М.: Техносфера, 2005. - 502 с.
2. Пиганов, М. Н. Методы и средства контроля полупроводниковых и диэлектрических материалов и структур [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2009. - 118 с.
3. Медников, В. А. Методы и средства испытаний РЭС [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" направ. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2009. - 74 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Исследование и разработка алгоритма ДНК проводниковых полимерных паст [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. . - on-line
2. Контроль качества, анализ дефектов, причин и механизмов отказов конденсаторов и разработка мероприятий по их устранению [Электронный ресурс] : [метод. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. . - on-line
3. Разработка технологической схемы контроля электронных средств [Текст] : [метод. указания]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - 15 с.
4. Разработка технологической схемы контроля электронных средств [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line
5. Коптев, А. Н. Теория и практика контроля и диагностики систем авиационной техники [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2010. - on-line
6. Контроль качества, анализ дефектов, причин и механизмов отказов конденсаторов и разработка мероприятий по их устранению [Текст] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. - 20 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	1. http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
2	Патентные базы данных Questel	2. www.questel.com	Открытый ресурс
3	Обзор средств проектирования систем управления	www.tup.km.ua/citforum/databaze/kbd/42.htm	Открытый ресурс
4	Портал ассоциации производителей электронной аппаратуры и приборов	3. www.apear.ru	Открытый ресурс
5	Нанотехнологический портал.	5. http://nano-portal.ru/	Открытый ресурс
6	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	6. http://e-library.ru	Открытый ресурс
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
8	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
-------	--------------------------------------	-------------------------

1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практические занятия направлены на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями.

Контролируемая аудиторная самостоятельная работа (КАСР) студентов является частью учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Текущий контроль знаний студентов в течение семестра проводится по тестам и устным вопросам на практических занятиях. Контроль формирования умений и навыков производится на практических занятиях и при выполнении КАСР. Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета. Он проводится по билетам, утвержденным заведующим кафедрой.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.06</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 2 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

С. В. Кричевский

кандидат технических наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Материалы и компоненты электронных средств» является: приобретение базовых знаний, практических навыков и умений в области физической сущности явлений, происходящих в материалах, используемых для изготовления электронных средств при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, и учета влияния последних на свойства материалов; ознакомление с основными свойствами конструкционных, электро- и радио- материалов; формирование навыков контроля и рационального выбора материалов при проектировании ЭС.

Задачи освоения дисциплины заключаются в том, чтобы научить студентов: ориентироваться в многообразии материалов, используемых для изготовления ЭС; объяснить природу специфики разных материалов, дать представление о физико-химических свойствах материалов; изучить состав, строение, способы получения материалов; освоить навыки применения материалов и методов контроля их свойств для оценки показателей качества используемых в ЭС материалов; освоить навыки анализа перспективного развития рынка современных материалов; уметь грамотно составлять заявки на материалы необходимые для изготовления ЭС.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-7 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	ПК-7.1. Собирает и анализирует информативно-техническую и технико-экономическую информацию и документацию по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов, проводит патентные исследования, определяет технический уровень проектируемого ЭС ;	Знать: методы и средства поиска и анализа информативно-технической и технико-экономической информации и документации по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов, проведения патентных исследований, определения технического уровня проектируемого ЭС в зависимости от материалов используемых в разрабатываемых ЭС. Уметь: использовать методы и средства поиска и анализа информативно-технической и технико-экономической информации и документации по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов, проведения патентных исследований, определения технического уровня проектируемого ЭС в зависимости от материалов используемых в разрабатываемых ЭС. Владеть: навыками использования методов и средств поиска и анализа информативно-технической и технико-экономической информации и документации по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов, проведения патентных исследований, определения технического уровня проектируемого ЭС в зависимости от материалов используемых в разрабатываемых ЭС.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-7 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	-	Основы радиоэлектроники, Электрорадиоэлементы, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
---	--	---	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
Второй семестр
Объем контактной работы: 64 час.
Лекционная нагрузка: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Введение. Предмет дисциплины, цель изучения, основные определения. (1 час.)
Строение и свойства материалов. Механические , электрические, физическо-химические, оптические свойства материалов. (2 час.)
Строение металлов, диффузионные процессы в металле, кристаллизация металлов. (3 час.)
Металлы и сплавы для электрических контактов. (2 час.)
Электротехнические материалы (ЭТМ). классификация и область применения. (3 час.)
Конструкционные материалы используемые в электронных средствах (ЭС). (3 час.)
Проводниковые материалы для резистивных, точечных изделий, проводного и печатного монтажа. (2 час.)
Полупроводниковые материалы. Механические , электрические, физическо-химические, оптические свойства материалов. (3 час.)
<i>Традиционные</i>
Сверхпроводниковые материалы. (2 час.)
Диэлектрические материалы. Механические , электрические, физическо-химические, оптические свойства материалов. (3 час.)
Неметаллические материалы, пластмассы, клеи, резина. (3 час.)
Полимеры, общая характеристика и классификация. (2 час.)
Слоистые пластмассы-материалы печатных плат. (3 час.)
Магнитные материалы классификация и основные параметры. (2 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Исследование термоЭДС материалов (2 час.)
Исследование ферромагнитных материалов в постоянном магнитном поле. (2 час.)
Исследование магнитомягких магнитных материалов в переменных полях. (2 час.)
Отчетное занятие. (10 час.)
Исследование электропроводности полупроводников. (2 час.)
Исследование поляризации диэлектриков. (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 10 час.
<i>Традиционные</i>
Тестирование (ФОС) (10 час.)
Самостоятельная работа: 80 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Припой и флюсы. (20 час.)
наноматериалы. (15 час.)
<i>Традиционные</i>
Композиционные материалы. (15 час.)
Влияние внешних факторов на свойства материалов при изготовлении, эксплуатации, хранении (15 час.)
Синтетические эмали, лаки и компаунды. (15 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования и математического моделирования.
2. Решение нетривиальных задач в форме мозгового штурма для групп из 3-4 студентов.
3. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
4. Решение задач исследовательского характера.

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме: лекций, бесед, группового обсуждения обзоров современных технологических процессов изготовления продукции электронных производств, тестирования, вопросов для устного опроса, примерных тем рефератов, типовых практических заданий, индивидуальных технологических задач.

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска;
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MATLAB Distributed Computing Server (Mathworks)
2. MATLAB (Mathworks)
3. Mathematica (Wolfram Research)
4. Mathcad (PTC)
5. MS Windows XP (Microsoft)
6. MS Office 2007 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Черников, Д. Г. Технология конструкционных материалов ; Технология конструкционных материалов : электрон. образоват. контент / М-во образования и науки Рос. Федерации. - Самара, 2013. - on-line
2. Носова, Е. А. Неметаллы. - Ч. 1. - 2018. Ч. 1. - on-line
3. Материаловедение [Текст] : технология конструкц. материалов : учеб. пособие : [для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и э. - М.: Омега-Л, 2006. - 751 с.
4. Петров, К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 654200 "Радиотехника"]. - СПб.: Питер, 2003. - 511 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Материаловедение и метрология наноструктур (свойства, особенности и исследование материалов) [Текст] : [учеб. пособие. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2010. - 218 с.
2. Рыжонков, Д. И. Наноматериалы [Текст] : учеб. пособие. - М.: Бином. Лаб. знаний, 2013. - 365 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru	Открытый ресурс
4	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
3	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Материалы и компоненты электронных средств» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ;

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторные занятия — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Лабораторные занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в исследовании характеристик пассивных компонентов электронной техники, выполнении отдельных расчетов характеристик и параметров электоррадиоэлементов, разработке и оформлению соответствующих документов, практического овладения необходимыми компьютерными технологиями. Главным их содержанием является индивидуальная экспериментальная работа каждого студента. Подготовка студентов к лабораторному занятию и выполнение лабораторных работ, осуществляется на основе методических указаний, которые разрабатывается преподавателем и доводятся до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Лабораторные занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Вопросы, выносимые на обсуждение на лабораторные занятия по дисциплине «Материалы и компоненты электронных средств», представлены «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, потребность самообучению. Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая

работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.);

-для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой);

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста;

выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами;

конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Материалы и компоненты электронных средств», содержатся «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к экзамену как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

Текущий контроль знаний студентов завершается на отчётном занятии, результатом которого является допуск или недопуск студента к экзамену по дисциплине. Основанием для допуска к экзамену является выполнение и отчёт студента по всем лабораторным занятиям. Сдача тестов. Экзамен проводится согласно положению о текущем и промежуточном контроле знаний студентов, утверждённому ректором университета. Экзамен ставится на основании письменного ответа студента по билету, а также, при необходимости, ответов на дополнительные вопросы. Билет включает два вопроса.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.11</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 5, 6 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет, экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

М. П. Калаев

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель:

- Изучение основных принципов построения микропроцессорной техники и особенностей её применения в электронных системах.

Задачи:

- Приобретение знаний в области теоретических основ микропроцессорной техники, изучение принципов конструирования микропроцессорных устройств.
- Ознакомление с современными семействами микроконтроллеров и микропроцессоров.
- Формирование необходимых умений, навыков и компетенций для создания программ на языках Си и ассемблер, а также их отладка и загрузка их в микроконтроллеры с использованием средств автоматизации проектирования.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.4 Осуществляет анализ входных данных, отработанных и применяющихся технических решений, с учетом которых разрабатывает техническую документацию на бортовую аппаратуру и готовит предложения по ее модернизации;	Знать: состав микропроцессорной техники и технико-экономические характеристики её элементов. Уметь: находить лучшие и оптимальные устройства и элементы микропроцессорной, техники и использовать их в процессе конструкторского и технологического проектирования ЭС Владеть: навыками разработки микропроцессорных устройств;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.2 Обрабатывает и проводит статистический анализ результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии ЭС, выполняет прогнозирование и создание контрольных карт, формирует заключение;	Знать: способы обработки результатов измерений с использованием микроконтроллеров. Уметь: проводить анализ результатов измерений с использованием микроконтроллеров Владеть: методикой разработки средств автоматизации производства с использованием микропроцессорной техники;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Основы САПР ЭС, Прикладная информатика, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы конструирования интегральных микросхем, Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	-	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Общий объем дисциплины: 9 ЗЕТ
Объем дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Пятый семестр</u>
Объем контактной работы: 50 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Магистрально-модульный принцип построения ЭВМ (1 час.)
Типовая структура микроЭВМ (2 час.)
Фон-неймановская и гарвардская структуры вычислительных машин (2 час.)
Арифметико-логическое устройство (1 час.)
Структура и функционирование микропроцессора (4 час.)
Система команд (2 час.)
Интегрированная среда разработки Atmel studio (2 час.)
Методы повышения быстродействия процессоров (2 час.)
Архитектуры процессоров IA-32, IA-64, x86-64, AMD64, ARM. (1 час.)
Общие принципы ввода-вывода (1 час.)
Командный цикл и его такты (2 час.)
Ввод – вывод в режиме прерывания. Ввод – вывод с прямым доступом к памяти (1 час.)
Выбор модуля памяти компьютера (1 час.)
Магистраль. Магистралы в персональном компьютере (2 час.)
Шины расширения (1 час.)
Кабельные интерфейсы. Интерфейсы накопителей. Видеоинтерфейсы. Беспроводные интерфейсы. (2 час.)
Критерий качества однотипных элементов МП техники. (2 час.)
Арифметические операции на языке assembler (1 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Изучение отладчика AVRstudio (4 час.)
Арифметические операции (4 час.)
Операции с массивами данных (4 час.)
Изучение состава персональных компьютеров (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Интегрированная среда разработки программ Atmel Studio (4 час.)
Самостоятельная работа: 94 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Перевод чисел из одной системы исчисления в другую. (18 час.)
Операции с целыми двоичными числами со знаком. (11 час.)
Выбор центрального процессора компьютера. (11 час.)
Изучение отладчика AVR studio (18 час.)
Выбор конфигурации компьютера. (18 час.)
Подготовка к зачёту (18 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)
Объем дисциплины: 5 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 34 час.
<i>Традиционные</i>
Обзор однокристалльных микро ЭВМ (2 час.)
Структурная организация микроконтроллеров (2 час.)
Использование языков высокого уровня для программирования микроконтроллеров (4 час.)
Арифметические команды (2 час.)
Команды переходов (2 час.)
Организация памяти (2 час.)
Прерывания в микроконтроллере (1 час.)

Тактовые генераторы в микроконтроллерах (2 час.)
Параллельные порты ввода/вывода микроконтроллера. (2 час.)
Таймеры счётчики (1 час.)
Модуль таймера TMR0 (1 час.)
USART универсальный синхронно-асинхронный приёмопередатчик. (2 час.)
Последовательные интерфейсы SPI, I2C, 1-wire. (2 час.)
Аналого-цифровой преобразователь, компаратор (2 час.)
Дисплеи и клавиатуры (1 час.)
Управление коллекторными и шаговыми электродвигателями. Гальваническая развязка, управление силовыми цепями (2 час.)
Микроконтроллеры в цифровых промышленных сетях (2 час.)
Критерий оптимальности однотипных элементов МП техники. (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Изучение универсального синхронно/асинхронного приемо-передатчика USART (4 час.)
Порты ввода-вывода микроконтроллера и биты конфигурации (4 час.)
Работа с АЦП микроконтроллера (4 час.)
ТАЙМЕР TMR0 И КОНТРОЛЛЕР ПРЕРЫВАНИЙ (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Материнские платы socket 1155, материнские платы socket 1150 (1 час.)
Материнские платы socket 1151, материнские платы socket AMD3+, материнские платы socket FM2+ (1 час.)
Ноутбуки 16-18 дюймов, ноутбуки 14-15,6 дюйма, ноутбуки (ультрабуки) до 14 дюйма (1 час.)
Планшеты с android, принтеры лазерные многофункциональные (МФУ) (1 час.)
Самостоятельная работа: 90 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Работа с интегрированной средой разработки MPLAB (40 час.)
Подготовка к экзамену (50 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования;
2. Использование электронных вычислительных машин во всех лабораторных работах.
3. Решение задач исследовательского характера на лабораторных занятиях (сравнение результатов анализа нескольких вариантов построения алгоритма работы устройства)
4. Развитие у студентов творческих способностей путем демонстрации проблемных ситуаций в лекционных, лабораторных занятиях.
5. Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий по лабораторным занятиям.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 10 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)
2. BusinessSpace Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. MPLAB IDE
2. Atmel Studio
3. AVR Studio

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Харрис, Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера [Электронный ресурс] : [пер. с англ.]. - New York.: Elsevier. inc : Изд-во Morgan Kaufman, 2013. - on-line
2. Степанов, А. Н. Курс информатики [Текст] : для студентов информ.-мат. специальностей : [учеб. для вузов]. - СПб. ; М. ; Екатеринбург.: Питер, 2018. - 1088 с.
3. Иванов, В. В. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2019. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Кузин, А. В. Микропроцессорная техника [Текст] : [учеб. для сред. проф. образования]. - М.: Академия, 2007. - 304 с.
2. Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учеб. пособие [для вузов]. - СПб. ; М. ; Краснодар.: Лань, 2013. - 495 с.
3. Паттерсон, Д. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем : пер. с англ.. - Санкт-Петербург.: Питер, 2012. - 778 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	База российских патентов	http://www1.fips.ru/	Открытый ресурс
4	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru/	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала.

По дисциплине "Микропроцессорная техника" применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторные работы представляют собой разработку программы для микроконтроллера с последующей ее отладкой в симуляторе, либо с записью в кристалл и проверку работоспособности микроконтроллера.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине, содержатся «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету и экзамену как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие весь объем лабораторных работ.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие весь объем лабораторных работ.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.16</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор технических наук, профессор

М. Н. Пиганов

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – обучение студентов системному подходу к анализу качества электронных средств (ЭС) и их компонентов с помощью методов кластерного анализа.

Основные задачи:

- дать представление о теоретических положениях кластерного анализа,
- обучить студентов порядку проведения кластерного анализа,
- обучить методам кластерного анализа качества ЭС,
- дать общее представление о машинных методах кластеризации данных.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.5. Выявляет механизмы отказов и виды дефектов ЭС по результатам исследований и разрабатывает предложения по устранению критических дефектов;	Знать: порядок, характеристики и условия применения методов кластерного анализа качества ЭС; Уметь: определять состав исходных данных для проведения кластерного анализа качества ЭС; выбирать наиболее эффективные методы кластерного анализа качества ЭС; Владеть: навыками выбора наиболее эффективных методов кластерного анализа качества ЭС. ;
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.5. Осуществляет авторский надзор технолога за выполнением операций автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы, устанавливают причины возникновения отклонений от требований КД, готовит предложения о внесении изменений в КД, рассматривает технологические вопросы качества ;	Знать: основные методы статистической обработки результатов исследований; Уметь: выбирать и применять методы статистической обработки результатов исследований; Владеть: навыками корректного выбора методов статистической обработки результатов исследований. ;

ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.2. Обрабатывает и проводит статистический анализ результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии ЭС, выполняет прогнозирование и создание контрольных карт, формирует заключение ;	Знать: классификацию методов кластерного анализа качества ЭС; особенности основных алгоритмов кластерного анализа качества ЭС; Уметь: применять методы кластерного анализа качества к результатам исследовательских испытаний ЭС; корректно трактовать результаты, полученные с помощью методов кластерного анализа качества ЭС; Владеть: навыками применения методов кластерного анализа качества к результатам исследовательских испытаний ЭС; навыками формулирования выводов при использовании методов кластерного анализа качества ЭС. ;
---	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Основы технологии электронной компонентной базы, Диагностический неразрушающий контроль, Основы научных исследований	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Технология испытаний РЭС, Основы научных исследований
2	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой
3	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Схемо- и системотехника электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 36 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Тема №1. Развитие теории надёжности технических устройств. Понятие надёжности и качества ЭС. Основные термины в теории надёжности. Классификация отказов. Основные показатели надёжности ЭС. (2 час.)
Тема №2. Основы теории статистического анализа. Основные термины, определения. Методы математического анализа результатов экспериментальных исследований. Нормировка, центрирование, стандартизация выборки. (2 час.)
Тема №3. Теория распознавания образов. Кластеризация и классификация. (2 час.)
Тема №4. Кластерный анализ. Общая задача кластерного анализа. Научные и практические задачи, решаемые с помощью методов кластерного анализа. (2 час.)
Тема №5. Основные понятия в теории кластерного анализа. Целевая функция. Характеристики кластеров. Близость объектов (метод сходства). Примеры отображения геометрических фигур в разных метриках. (2 час.)
Тема №6. Иерархические методы кластеризации. Метод объединения (правила объединения). Дендрограммы. Пример решения задачи кластеризации иерархическим методом. (2 час.)
Тема №7. Итеративные методы кластеризации. Алгоритм k-средних. Особенности применения алгоритма k-средних. Пример решения задачи кластеризации итеративным методом. (2 час.)
Тема №8. Кластеризация с помощью искусственных нейронных сетей. Нейронные сети. Модели нейронов. Использование персептрона для решения задач классификации. Задача «Исключающего ИЛИ». Самоорганизующиеся сети Кохонена. (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
1. Проведение кластерного анализа ЭС с помощью иерархических методов. (4 час.)
2. Проведение кластерного анализа качества ЭС с помощью метода k-средних. (6 час.)
3. Проведение кластерного анализа качества ЭС с помощью простой нейронной сети. (6 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Проведение кластеризации объектов с категориальными данными. (4 час.)
Самостоятельная работа: 36 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
1. Проведение кластерного анализа с помощью иерархических агломеративных методов кластеризации. (7 час.)
3. Проведение кластерного анализа с помощью метода k-средних. (6 час.)
4. Проведение кластеризации с помощью простой нейронной сети. (8 час.)
<i>Традиционные</i>
2. Проведение кластерного анализа с помощью иерархических дивизивных методов кластеризации. (7 час.)
5. Проведение кластеризации образов объектов, описываемых категориальными данными. (8 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся способностей к самостоятельной деятельности в области кластерного анализа качества ЭС в курсе дисциплины используется сочетание традиционных форм занятий (лекционные занятия, лабораторные работы с элементами исследования), самостоятельной работы, включающей углубленное изучение специализированной литературы. Прием зачетов по лабораторным работам проходит в режиме "круглого стола" с использованием методов "мозгового штурма". Применяются интерактивные средства поиска, хранения, анализа и обработки информации с использованием компьютерных ресурсов кафедры и проводится компьютерная обработка результатов наблюдений на лабораторных занятиях.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
2. MS Office 2013 (Microsoft)
3. MS Windows XP (Microsoft)
4. STATISTICA Automated Neural Networks (StatSoft)
5. Statistica Ultimate Academic 13

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер
2. Deductor Academic (BaseGroup Labs) (<https://basegroup.ru/deductor/download>)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Тюлевин, С. В. Индивидуальное прогнозирование электронных средств [Текст] : [учеб. пособие по направлению 11.04.03 Конструирование и технология электрон. средств]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2016. - 67 с.
2. Пиганов, М. Н. Индивидуальное прогнозирование показателей качества элементов и компонентов микросборок [Текст]. - М.: Новые технологии, 2002. - 266 с.
3. Барский, А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений [Текст]. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 175 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Федоров, В. К. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст]. - М.: Техносфера, 2005. - 502 с.
2. Тюлевин, С. В. Индивидуальное прогнозирование электронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. пособие по прогнр. высш. образования]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2016. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных	http://www.machinelearning.ru	Открытый ресурс
2	Официальный сайт разработчика программного пакета "STATISTICA"	http://statsoft.ru	Открытый ресурс
3	Официальный сайт разработчика программного пакета "Deductor Academic"	http://basegroup.ru	Открытый ресурс
4	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс
6			Открытый ресурс
7			Открытый ресурс
8			Открытый ресурс
9			Открытый ресурс
10			Открытый ресурс
11			Открытый ресурс
12			Открытый ресурс
13			Открытый ресурс
14			Открытый ресурс
15			Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
-------	--------------------------------------	-------------------------

1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторная работа - один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Контролируемая аудиторная самостоятельная работа (КАСР) студентов является частью учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Текущий контроль знаний студентов в семестре завершается на отчетном занятии, результатом которого является допуск или недопуск к зачету по дисциплине. Основанием для допуска является выполнение и отчет по всем лабораторным работам.

Зачет проводится согласно положению о текущем промежуточном контроле знаний студентов, утвержденному ректором университета. Зачет ставится на основании письменного и устного ответов студента на представленные вопросы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.02.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Лофицкий

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины - развитие сквозной компьютерной подготовки по технологическому направлению и развитие компетенций связанных с выполнением математического моделирования объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Задача дисциплины - оптимизации существующих и новых средств автоматизации сквозного проектирования и технологической подготовки производства электронных средств.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1. Разрабатывает физические и математические модели конструкций ЭС и ТП их производства, контроля и испытания, проверяет их на адекватность, проводит исследование моделей;	Знать: структуру математического алгоритмического и технического обеспечения САПР. Уметь: строить математические модели объектов проектирования и реализовывать их в САПР. Владеть: навыками работы на компьютерной технике для получения конструкторских, технологических и других документов. ;
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Проводит конструкторские расчеты параметров ЭС с учетом внешних воздействующих факторов и проектирование приборов и устройств различного функционального назначения с использованием САПР, разрабатывает и корректирует конструкторскую документацию, осуществляет отработку проекта, планирует и организует приемо-сдаточные и квалификационные испытания ;	Знать: алгоритмы и математические модели, используемые в САПР; современные пакеты прикладных программ по различным аспектам проектной деятельности. Уметь: разрабатывать формализованные процедуры решения основных задач конструкторского и технологического проектирования; пользоваться современными системами автоматизированного проектирования РЭС. Владеть: навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Основы САПР ЭС, Физико-технологические основы электронных средств	Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы САПР ЭС, Основы научных исследований, Физико-технологические основы электронных средств
2	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Основы САПР ЭС, Прикладная информатика	Микропроцессорная техника, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы конструирования интегральных микросхем, Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы САПР ЭС, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
<u>Четвертый семестр</u>
Объем контактной работы: 90 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Основы компьютерного проектирования конструкций и технологических процессов производства РЭС. (6 час.)
Системный подход к задаче компьютерного проектирования технологического процесса. (8 час.)
САПР автоматизации технологических процессов. (8 час.)
Техническое обеспечение САПР. (8 час.)
Лабораторные работы: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Принятие проектных решений в условиях неопределенности. (6 час.)
Анализ вариантов разрабатываемого узла методом экспертных оценок в сетевой среде группового ведения проекта. (6 час.)
<i>Традиционные</i>
Имитационное моделирование функционирования микропроцессорной системы управления. (6 час.)
Моделирование работы функциональных и принципиальных электрических схем. (8 час.)
Разработка печатного узла с использованием современных САПР: Altium Designer. (8 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Программное обеспечение САПР. (7 час.)
Настройка ППП Altium Designer (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Методическое обеспечение САПР. (7 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 10 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Архитектура системы управления базами данных (СУБД). (10 час.)
Самостоятельная работа: 90 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторным работам. (30 час.)
Подготовка отчетов к лабораторным работам. (30 час.)
<i>Традиционные</i>
Подготовка к сдаче зачета. (30 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами компьютерного моделирования.
2. Компьютерная обработка результатов моделирования.
3. Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет.
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы.	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
6	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 7 (Microsoft)
2. MS Office 2013 (Microsoft)
3. LabView (National Instruments)
4. Altium Designer Perpetual (Altium)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. NetWizard (<http://www.netwizard.ru/FreeAccess.shtml>)
2. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Основы проектирования графического интерфейса компьютерных систем [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине в LMS Moodle. - Самара, 2013. - on-line
2. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика"]. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2009. - 255 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Печатные платы : справочник : в 2 кн. - VII-41: Кн. 1 ; Печатные платы : справочник : в 2 кн. [Текст] . - М.: Техносфера, 2011. VII-41. - 1015 с.
2. Печатные платы : справочник : в 2 кн., VII-41: Кн. 2 ; Печатные платы : справочник : в 2 кн.. - М.: Техносфера, 2011. VII-41. - 1015 с.
3. Разевиг, В. Д. Проектирование СВЧ устройств с помощью Microwav Office [Текст]. - М.: СОЛОН-Пресс, 2003. - 492 с.
4. Кудрявцев, И. А. Схемотехническое проектирование электронных средств_advanced [Электронный ресурс] : дистанц. курс. - Самара.: Самар. ун-т, 2013. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Официальный сайт компании "Altium Designer"	http://altium.com	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. По дисциплине предусматривается лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Практическое занятие -представляет собой занятия в активной/интерактивной форме, в течение которого разбирается решение типовых задач, рассматриваются ситуации с разработкой элементов аппаратного и программного обеспечения, вопросы связанные с измерением и оценкой основных характеристик электронных средств. значительная часть реализуется в форме, когда решения должны вырабатывать сами студенты под руководством преподавателя и с активным воздействием между собой. Предусмотрены также индивидуальные задания или задания для микрогрупп. Студентам рекомендуется непосредственно перед занятием посмотреть материалы предшествующих лекций и подготовить материалы для работы на самих занятиях (презентации и иные методические материалы).

Лабораторная работа- один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) Ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю.
- 2) Выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) Обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных.
- 4) Отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить три основных рекомендуемых формы самостоятельной работы:

- Анализ лекционного материала и материалы учебных пособий и методических указаний (включая домашние задания);
- Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- Подготовка к зачету;
- Подготовка к защите курсовой работы.

Для анализа материала занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к зачету предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к зачету (необходимо для формирования целостного восприятия курса).



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.14</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат физико-математических наук, доцент

А. М. Телегин

кандидат технических наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели: подготовка специалистов, владеющих общими и специальными знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач в области конструирования интегральных микросхем, являющихся основными компонентами современной радиоэлектронной аппаратуры.

Задачи:

- обучить студентов методам анализа и синтеза элементов и конструкций современных интегральных микросхем (ИМС);
- научить проектированию топологии гибридных интегральных микросхем (ГИМС);
- ознакомить с базовыми и типовыми конструкциям ИМС

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.5 Проводит анализ результатов испытаний опытных образцов ЭС и разрабатывает на его основе комплект рабочей конструкторской документации;	Знать: материалы, используемые для конструирования микросхем; Уметь: производить расчеты элементов ГИМС; Владеть: методами конструирования микросхем с использованием инженерных программ ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Микропроцессорная техника, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы САПР ЭС, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства, Прикладная информатика, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 3 ЗЕТ
Седьмой семестр
Объем контактной работы: 58 час.
Лекционная нагрузка: 24 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Эволюция в радиоэлектронике. 1.1 Содержание основных понятий микроэлектроники. 1.2 Пленочные, гибридные и полупроводниковые микросхемы (ИМС). (4 час.)
Конструирование ИМС. 2.1 Конструирование и расчет тонкопленочных резисторов (ТПР). 2.2 Конструирование и расчет тонкопленочных конденсаторов (ТПК). 2.3 Конструирование и расчет тонкопленочных индуктивностей (ТПИ). (4 час.)
Пленочные и полупроводниковые RC-структуры с распределенными параметрами. (4 час.)
Конструирование ИМС СВЧ. 4.1 Конструктивные особенности ИМС СВЧ-диапазона. 4.2 Обеспечение тепловых режимов работы ГИМС. (4 час.)
Основы конструирования полупроводниковых ИМС. 5.1 Основы конструирования биполярных ИМС. 5.2 Основы конструирования униполярных ИМС. (4 час.)
Разработка конструкторской и технологической документации на ИМС. 6.1 Разработка конструкторской документации на ИМС. 6.2 Разработка технологической документации на ИМС. (4 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Л.Р.1 Изучение конструкций гибридных интегральных микросхем. (6 час.)
Л.Р.2 Изучение конструкций полупроводниковых интегральных микросхем. (6 час.)
Л.Р. 3 Исследование влияния электрических, технологических и эксплуатационных характеристик на конструктивные параметры тонкопленочных резисторов. (4 час.)
Л.Р. 4 Исследование влияния электрических, технологических и эксплуатационных характеристик на конструктивные параметры тонкопленочных конденсаторов. (4 час.)
Практические занятия: 10 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Расчет пленочного резистора (2 час.)
Расчет пленочного конденсатора (4 час.)
Расчет пленочной индуктивности (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Выполнение курсового проекта (4 час.)
Самостоятельная работа: 50 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подложки для гибридных и полупроводниковых интегральных микросхем: материалы, свойства. (8 час.)
Автоматизированное изготовление элементов ИМС. (8 час.)
Изучение методик расчета ГИМС (16 час.)
Изучение компьютерных программ для проектирования ГИМС (8 час.)
<i>Традиционные</i>
Проведение патентных исследований (5 час.)
Способы осуществления подгонки элементов микросхемы с учетом анализ результатов испытаний опытных образцов (5 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Использование компьютерных ресурсов кафедры и медицентра университета.
2. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
3. Прием зачетов по лабораторным работам в режиме «круглого стола» с использованием метода «мозгового штурма».
4. Использование автоматизированных программ в курсовом проектировании.
5. Разработка алгоритмов и программ для улучшения программного обеспечения лабораторных работ.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
6	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. Mathcad (PTC)
4. OrCAD (Cadence Design Systems Inc.)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. КОМПАС-3D на 250 мест (Аскон)
2. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Меркулов, А. И. Основы конструирования интегральных микросхем [Электронный ресурс] : [учеб. для вузов]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. - on-line
2. Коледов, Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технол. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2009. - 400 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Изучение технологии изготовления пассивных элементов гибридных интегральных микросхем методом термического осаждения в вакууме [Текст] : метод. указан. - Самара, 2002. - 21 с.
2. Kudryavtsev, I. A. Design and applications with FPGA [Электронный ресурс] : дистанц. курс. - Самара.: Самар. ун-т, 2014. - on-line
3. Зотов, В. Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE [Текст]. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 624 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Springer Nature базы данных издательства	Профессиональная база данных, № Springer7 от 25.12.2017, Заявление-21-1701-01024
2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине применяются следующие виды лекций:

- информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;
- проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов обучающихся на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность обучающихся по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если обучающиеся правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лекция с элементами самостоятельной работы обучающихся. Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты, опираясь на которые, обучающиеся справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

Практическое занятие представляет собой занятие в активной/интерактивной форме, в течение которого разбирается решение типовых заданий.

Лабораторная работа представляет собой занятие в активной/интерактивной форме, в течение которого студент закрепляет теоретические сведения полученные на лекционных и практических занятиях.

Защита курсового проекта проводится комиссией в составе двух преподавателей. Результатом защиты является зачет с оценкой.

Текущий контроль знаний студентов в каждом семестре завершается на отчетном занятии, результатом которого является допуск или недопуск студента к зачету по дисциплине. Основанием для допуска к зачету является выполнение и отчет по всем лабораторным работам.

Зачет проводится согласно положению о текущем промежуточном контроле знаний студентов, утвержденному ректором университета. Оценка ставится на основании письменного и устного ответов студента, а также, при необходимости, ответов на дополнительные вопросы. В качестве дополнительного задания может быть предложен любой теоретический вопрос.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2
Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7
Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.
Владелец: проректор
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.10</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3, 4 курсы, 6, 7 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет, курсовой проект, экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

А. В. Пияков

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель:

Весь процесс обучения студентов должен быть направлен на развитие навыков самостоятельного творческого мышления и способности применять нестандартные конструкторско-технологические решения, необходимые для обеспечения наивысших технических характеристик приборов и аппаратов.

Задача:

Дать студенту навыки разработки конструкции прибора на основе знания принципов конструирования, методов решения конструкторских задач и методов их проектирования, которые позволили бы специалисту создавать конкурентоспособные конструкции, пригодные для серийного промышленного выпуска приборов и аппаратов.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.4. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач;	знать: порядок проведения экспериментальных исследований и методики обработки и представления полученных данных; уметь: разрабатывать план проведения экспериментальных исследований и предлагать методики обработки и представления полученных данных; владеть: навыками проведения экспериментальных исследований и обработки и представления полученных данных ;
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Выбирает оптимальный способ решения проектной задачи с учетом правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;	знать: современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации; уметь: применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации; владеть: современными компьютерными программами для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Электротехника, Электроника, Физика, Основы физики твердого тела, Химия	Основы управления техническими системами, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

2	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информационные технологии, Программирование на алгоритмических языках, Ознакомительная практика, Промышленный дизайн, Инженерная и компьютерная графика, Прикладная механика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика
---	---	---	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Общий объем дисциплины: 6 ЗЕТ
Объем дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 34 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Содержание процесса конструирования, порядок и этапы разработки конструкторской документации (2 час.)
Электронное средство (ЭС) как система. Системный подход при конструировании ЭС (2 час.)
Классификация ЭС. Основные требования, предъявляемые к ЭС (2 час.)
Особенности стационарных электронных средств (2 час.)
Особенности портативных электронных средств (2 час.)
Особенности транспортируемых электронных средств (2 час.)
Типовые конструкции ЭС. Провода и кабели ЭС (2 час.)
Влияние конструкции на организацию производства. Техничко-экономические показатели конструкции РЭС (2 час.)
Лабораторные работы: 14 час.
<i>Традиционные</i>
Изучение конструкции РЭС (2 час.)
Изучение классификатора РЭС (4 час.)
Конструкторский анализ электрической схемы РЭС (4 час.)
Конструирование и оформление чертежа печатной платы (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Проверка выполнения самостоятельной работы (4 час.)
Самостоятельная работа: 38 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Поверочный расчет схемы электрической принципиальной. (10 час.)
Оформление чертежа схемы электрической принципиальной (10 час.)
Разработка и оформление чертежа печатной платы. Расчет размерной цепи. Тепловой расчет блока РЭС. (9 час.)
Разработка и оформление чертежа печатного узла Разработка и оформление сборочного чертежа конструкции РЭС. Анализ технического задания на курсовой проект. (9 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)
Объем дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 74 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Внешние воздействующие факторы (ВВФ) действующие на электронные средст (2 час.)
Термические ВВФ. Теплообмен в ЭС. Системы обеспечения тепловых режимов (СОТР) ЭС (4 час.)
Механические ВВФ. Виды механических воздействий. Защита ЭС от механических воздействий (4 час.)
Электромагнитные ВВФ. Электромагнитная совместимость при проектировании ЭС. Конструирование экранов. (4 час.)
Влагозащита ЭС. (2 час.)
Ионизирующие ВВФ. Защита ЭС от ионизирующих воздействий. (2 час.)
Методы обеспечения точности конструкций ЭС. Размерные цепи. (4 час.)
Топологическое проектирование. Конструкции печатных плат (4 час.)
Конструирование РЭС с учетом требований эргономики и технической эстетики (4 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Изучение теплового режима блока РЭС (6 час.)
Изучения колебаний прямоугольной пластины (8 час.)
Обеспечение виброзащиты блока РЭС (8 час.)
Расчет размерной цепи (8 час.)
Практические занятия: 10 час.
<i>Традиционные</i>
Расчет маломощного трансформатора питания для РЭС (4 час.)

Расчет теплового режима РЭС (2 час.)
Расчет системы амортизации РЭС (2 час.)
Расчет пластинчатого радиатора полупроводникового прибора РЭС (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Подготовка к написанию теста (4 час.)
Самостоятельная работа: 25 час.
<i>Традиционные</i>
Изучение учебной и технической литературы (25 час.)
Самостоятельная работа КРП: 9 час. на подготовку, консультирование и защиту курсового проекта
<i>Традиционные</i>
Выполнение курсового проекта, включая: проведение конструкторских расчетов, разработку топологии печатной платы с использованием САПР, написание пояснительной записки, разработка и оформление чертежей графической части курсового проекта, подготовка к защите курсового проекта. (9 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования;
2. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
3. Оформление чертежей с помощью САПР
4. Применение САПР в ходе курсового проектирования

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Аудитория для практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
3	Аудитория для лабораторных работ	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Аудитория для консультаций к курсовому проектированию	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Аудитория для текущего и промежуточного контроля	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
6	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
7	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. OrCAD (Cadence Design Systems Inc.)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Компас-3D (Аскон)
2. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. DipTrace 3.3 Freeware (<https://diptrace.com/rus/download/download-diptrace/#DownloadForm/1/>) Все функции и библиотеки в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. NanoCAD
2. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств [Текст] : [учеб. по направлениям укрупн. группы 210000 Электрон. техника, радиотехника и связь]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. - 227 с.
2. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. по направлениям укрупн. группы 210000 Электрон. техника, радиотехника и связь]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. - on-line
3. Зеленский, В. А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2016. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие]. - Ч. 2 . - 2008. Ч. 2. - 72 с.
2. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие], Ч. 1: Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2008. Ч. 1. - 65 с.
3. Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие]. - Ч. 1 [Электронный ресурс] . - 2008. Ч. 1. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
2	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com/	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Основы конструирования электронных средств» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;

2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины.

3) обработка результатов эксперимента: студент должен сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;

4) отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

3. вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутриспредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно.

Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические занятия по дисциплине «Основы конструирования электронных средств», представлены в «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Основы конструирования электронных средств», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Курсовой проект представляет собой симбиоз аудиторной и самостоятельной работы обучающегося. Самостоятельная работа в рамках курсового проектирования аналогична общим положениям самостоятельной работы. В ходе аудиторной подготовки курсового проекта обучающийся выполняет решение задач и анализ материалов с исходными данными по теме проекта, а так же может получить консультации преподавателя, воспользоваться предоставляемыми кафедрой материалами и оборудованием, доступом в интернет. При необходимости преподаватель проверяет правильность работы студента.

Следует выделить подготовку к экзамену как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов

самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы. К экзамену допускаются студенты сдавшие лабораторные работы и защитившие курсовой проект.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.15</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

Г. П. Шопин

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины "Основы научных исследований" является: изучение вопросов разработки методик и проведения: - исследовательских испытаний электронных средств (ЭС) на различных этапах их проектирования и технологической подготовки производства; - экспериментальных исследованиях операционных технологических процессов производства ЭС; сравнение результатов испытаний с результатами моделирования.

Задачей дисциплины "Основы научных исследований" является:

- привитие навыков творческой работы с научно-технической литературой, патентными источниками, с анализом и синтезом собранных данных для формирования представлений о цели и путях решения задачи исследования;
- приобретение навыков работы с основными измерительными приборами, используемыми в экспериментальных исследованиях;
- привитие навыков подготовки конструкторско-технологической документации на компьютере;
- ознакомление с разработкой методик исследовательских испытаний и экспериментальных исследований, включая подбор экспериментального оборудования, планирование эксперимента и использование компьютерной техники;
- ознакомление студентов с требованиями к оформлению результатов исследований в виде научно-технического отчета, публикации, ВКР.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструктивных и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.2. Разрабатывает методики исследовательских испытаний ЭС и проводит эти испытания на этапах технологического предложения, эскизного проектирования, технического проектирования и технологической подготовки производства, сравнивает результаты испытаний с результатами моделирования ;	Знать: основные приемы разработки методик исследовательских испытаний ЭС и проведения этих испытаний на этапах технологического предложения, эскизного проектирования, технического проектирования и технологической подготовки производства. Уметь: выполнять с помощью компьютера сравнение результатов испытаний с результатами моделирования, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования. Владеть: навыками подготовки конструкторско - технологической документации. ;
ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.3. Разрабатывает методику и проводит экспериментальные исследования операционных ТП производства ЭС ;	Знать: основные приемы разработки методик и проведения экспериментальных исследований операционных ТП производства ЭС. Уметь: правильно обрабатывать результаты экспериментов. Владеть: навыками работы с основными измерительными приборами, используемыми в экспериментальных исследованиях. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Научно-исследовательская работа, Основы САПР ЭС, Физико-технологические основы электронных средств, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Основы технологии электронной компонентной базы, Диагностический неразрушающий контроль, Основы кластерного анализа качества электронных средств	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Технология испытаний РЭС

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 32 час.
Лекционная нагрузка: 12 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Изучение основных приемов физического и математического моделирования. (2 час.)
Разработка методики исследовательских испытаний ЭС. (1 час.)
Проведение исследовательских испытаний на этапах технологического предложения, эскизного проектирования, технического проектирования и технологической подготовки производства. (1 час.)
Изучение характеристик стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования. (1 час.)
Оценка качества компьютерного моделирования объектов электронной техники. (1 час.)
Сравнение результатов испытаний с результатами моделирования. (1 час.)
Изучение основ теории эксперимента. (2 час.)
Разработка методики экспериментальных исследований операционных ТП производства ЭС. (1 час.)
<i>Традиционные</i>
Формирование навыков работы с основными измерительными приборами, используемыми в экспериментальных исследованиях. (1 час.)
Обработка результатов эксперимента. (1 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Построение математических моделей. (3 час.)
Обработка результатов измерений (2 час.)
Составление формулы изобретения (3 час.)
Оформление заявки на предполагаемое изобретение (1 час.)
Оформление результатов научной работы (4 час.)
Организация работы с научной литературой. (3 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Использование метода наименьших квадратов в научных исследованиях (2 час.)
Моделирование в Micro-Cap Demo (2 час.)
Самостоятельная работа: 40 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Первичные документы и издания (10 час.)
Патентный поиск. Подготовка формулы изобретения (15 час.)
Организация деловой переписки (15 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач.
2. Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме лекций, бесед, группового обсуждения обзоров современных процессов тестирования, вопросов для устного опроса, примерных тем рефератов, типовых практических заданий.
3. Прием отчетов по практическим занятиям в форме "круглого стола" для групп из 3 - 5 студентов.
4. Использование компьютерных ресурсов кафедры и медиоцентра университета.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2003 (Microsoft)
2. MS Office 2007 (Microsoft)
3. MS Windows 7 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)
2. Micro-Cap Evaluation Version
3. 7-Zip
4. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Гречников, Ф. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : [учеб. пособие по программам высш. проф. образования укрупн. группы специальностей и направлений 15. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2015. - on-line
2. Быков, А. П. Основы инженерного творчества [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2009. - 104 с.
3. Методологические основы научных исследований [Электронный ресурс]. - 2011. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Основы технического творчества [Электронный ресурс] : электрон. метод. указания к лаб. работам. - Самара, 2012. - on-line
2. Основы научных исследований [Текст] : [учеб. для техн. вузов. - М.: Высш. шк., 1989. - 399, [1] с
3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2012. - 222 с.
4. Организация научных исследований в России [Электронный ресурс]. - 2011. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Портал Мир книг	www.mirking.com	Открытый ресурс
2	Портал База ГОСТ стандартов	www.engenegr.ru	Открытый ресурс
3	Портал Единое окно	www.window.edu.ru	Открытый ресурс
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра. Учебно - методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, потребность самообучению. К каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разбираются с основными положениями предшествующего занятия;
- изучают соответствующие темы в учебных пособиях;
- работают с дополнительной учебной и научной литературой.

Учебно - методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимо:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы.
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой.
3. Обеспечение контроля над качеством усвоения знаний.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических и семинарских занятиях).

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. Иллюстрация теоретического материала (носят воспроизводящий характер). Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. Образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения.
3. Вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливая внутри предметные и меж предметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений.
4. Опережающее задание на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением его для проверки в указанный срок.

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

Текущий контроль знаний студентов завершается на отчетном занятии, результатом которого является допуск или не допуск студента к зачету по дисциплине.

Основанием для допуска к зачету является выполнение и отчет студента по всем практическим занятиям. Зачет проводится согласно положению о текущем и промежуточном контроле знаний студентов, утвержденному ректором университета, зачет ставится на основании письменного ответа студента.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 бе 8г 94 00 01 00 00 03 б7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.17</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>радиотехники</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

Б. А. Никольский

кандидат технических наук, доцент

Ю. Ф. Широков

Заведующий кафедрой радиотехники

доктор технических наук,
профессор
А. И. Данилин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники.
Протокол №2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

А. В. Пияков

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины формирование у студентов научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.

Основная задача изучения дисциплины выработка у студентов навыков и приёмов решения конкретных инженерных задач, навыков проведения экспериментальных исследований современных радиотехнических систем.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.4. Осуществляет анализ входных данных, отработанных и применяющихся технических решений, с учетом которых разрабатывает техническую документацию на бортовую аппаратуру и готовит предложения по ее модернизации ;	Знать: - принципы построения радиоэлектронных систем различного назначения; - методы измерения навигационных параметров с помощью радиоэлектронных систем; - основы эксплуатации радиоэлектронных систем различного назначения; - виды помехового воздействия на различные каналы радиоэлектронных систем. Уметь: - проводить системный расчёт параметров радиоэлектронных систем, в соответствии с техническим заданием. - формировать функциональное и структурное построение радиоэлектронных систем с учётом современных тенденций развития электроники; Владеть: - навыками выполнения энергетического расчёта радиоэлектронных систем различного назначения; - навыками измерения параметров радиоэлектронных систем. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Микропроцессорная техника, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы САПР ЭС, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства, Прикладная информатика, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 58 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Радиосигнал, как носитель информации (2 час.)
Основные эксплуатационно – тактические характеристики РЭС (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Методы измерения расстояний до объектов (4 час.)
Методы измерения угловых координат объектов (6 час.)
Методы измерения скорости движения объектов (4 час.)
Радиотехнические системы посадки летательных аппаратов (4 час.)
Методы контроля работы радиоэлектронных систем (2 час.)
Основы радиоуправления (2 час.)
Основы радиоэлектронной борьбы (4 час.)
Лабораторные работы: 24 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Исследование метеонавигационной РЛС (6 час.)
Исследование доплеровского измерителя скорости ЛА (6 час.)
Исследование автоматического радиокompаса (6 час.)
Исследование радиовысотомера малых высот (6 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Решение задач, связанных с методами селекции радиосигналов (4 час.)
Самостоятельная работа: 14 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к текущим аудиторным занятиям/ Составление плана и тезисов ответа на возможные вопросы по тематике занятий. (14 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- использование презентации дисциплины при чтении лекций с применением компьютерной проекционной аппаратуры и лазерных технологий;
- выполнение лабораторных заданий с элементами экспериментальных исследований;
- решение задач исследовательского характера при выполнении самостоятельных работ.
- прием отчетов по лабораторным и самостоятельным работам в форме "круглого стола" для групп из 4-5 обучающихся;
- развитие у обучающихся творческих способностей путём демонстрации проблемных ситуаций на лекционных занятиях и при выполнении лабораторных работ.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная компьютером с выходом в сеть Интернет, лабораторными стендами на базе комплектов электронно-измерительной аппаратуры (генераторы сигналов, осциллографы, источники питания, измерительные приборы); учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
3	Контролируемая аудиторная самостоятельная работа	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
5	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами со специализированным программным обеспечением с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2010 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. MS Windows 10 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Никольский, Б. А. Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] : [учебник]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - on-line
2. Никольский, Б. А. Основы радиоэлектронной борьбы [Электронный ресурс] : [учебник]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2018. - on-line
3. Никольский, Б. А. Бортовые радиоэлектронные системы [Электронный ресурс] : [учеб. по направлению подгот. бакалавров "Техн. эксплуатация авиац. электросистем и пилотаж.-. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Пестряков, В. Б. Радиотехнические системы [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры"]. - М.: Радио и связь, 1985. - 376 с.
2. Никольский, Б. А. Методы и системы радиоуправления [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2009. - 82 с.
3. Никольский, Б. А. Активное радиоподавление [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 654200 "Радиотехника"]. - М.: Сайнс-Пресс, 2007. - 80 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс
3	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
3	Универсальные БД электронных периодических изданий (УБД)	Профессиональная база данных, Лицензионный договор № 201-П от 01.09.2021

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- информационные;
- проблемные;
- визуальные;
- лекции-конференции;
- лекции-консультации;
- лекции-беседы;
- лекция с эвристическими элементами;
- лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Основы радиотехнических систем» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторные работы это форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Проводятся лабораторные работы для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий исследовательского характера, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Подготовка студентов к лабораторной работе и её выполнение, осуществляется на основе целей и задач, сформулированных в методических указаниях к каждой работе. Лабораторные работы составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Текущий контроль знаний студентов в течение семестра осуществляется при выполнении каждой лабораторной работы и контролируемой самостоятельной работы. Завершается контроль на отчётных занятиях, результатом которых является допуск или не допуск студента к зачету по дисциплине. Основание допуска к зачету является выполнение студентом всего объёма лабораторных и контролируемых самостоятельных работ.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего специалиста.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые специалист может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной

литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Основы радиотехнических систем», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 бе 8г 94 00 01 00 00 03 б7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.10</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>радиотехники</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 5, 6 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен, дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

Н. А. Малыгин

Заведующий кафедрой радиотехники

доктор технических наук,
профессор
А. И. Данилин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники.
Протокол №2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

А. В. Пияков

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель: дисциплина «Основы радиоэлектроники» предполагает формирование и развитие у студентов знаний в области радиоэлектроники и навыков использования этих знаний в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к подготовке специалистов по конструкторско-технологическому обеспечению электронных средств.

Задачи:

- приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала знаний в области теоретических основ радиоэлектроники;
- формирование умений и навыков анализа и расчета схем и характеристик основных функциональных узлов радиоэлектронных средств при разработке и внедрении соответствующих конструкций и технологий в производство.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-7 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	ПК-7.1. Собирает и анализирует информативно-техническую и технико-экономическую информацию и документацию по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов, проводит патентные исследования, определяет технический уровень проектируемого ЭС;	знать: основные направления и уровень развития схемотехники, информативно-техническую и технико-экономическую информацию и документацию по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов современных электронных средств; уметь: собирать и анализировать информативно-техническую и технико-экономическую информацию и документацию по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов, проводить патентные исследования, определять технический уровень проектируемого ЭС с учетом достижений современной электроники; владеть: навыками анализа схемотехнических решений, поиска информативно-технической и технико-экономической информации и документации по эксплуатационным и ресурсным характеристикам материалов, деталей и узлов, патентных исследований с целью определения технического уровня проектируемых ЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-7 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Электрорадиоэлементы, Материалы и компоненты электронных средств	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Общий объём дисциплины: 7 ЗЕТ
Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Пятый семестр</u>
Объем контактной работы: 50 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Радиотехнические цепи, классификация, основные свойства. Линейные стационарные цепи. Параметрические цепи. Принцип параметрического усиления. (2 час.)
Схемы усилителей на биполярных транзисторах, особенности схем с ОЭ, ОБ, ОК. Обеспечение режима по постоянному току в схемах на биполярных транзисторах. (4 час.)
Усилительные каскады на полевых транзисторах, динамическая нагрузка. (2 час.)
Дифференциальный каскад, характеристики, особенности исполнения. Источники стабильного тока, токовое зеркало. (2 час.)
Современные операционные усилители. Структура, характеристики, классификация. Основные схемы включения ОУ, преобразователи ток-напряжение, напряжение-ток. (2 час.)
Усилители мощности. Режимы работы активных элементов классов А, В, АВ, С, D. Моделирование, расчет и оптимизация схем усилителей мощности в пакете OrCAD. (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Сигналы. Классификация, особенности детерминированных и случайных сигналов. Спектры периодических сигналов, Ряд Фурье. (2 час.)
Спектральная плотность непериодических сигналов. Преобразование Фурье. Основные свойства спектральной плотности. (2 час.)
Радиосигналы. Основные виды модуляции (АМ, ЧМ, ФМ). Спектры радиосигналов. Диапазоны радиоволн. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. (2 час.)
Дискретизация непрерывных сигналов. Теорема Котельникова. Импульсная модуляция (2 час.)
Нелинейные цепи, Принцип усиления сигналов с помощью нелинейного сопротивления. (2 час.)
Характеристики усилительных устройств, АЧХ, ФЧХ, логарифмические частотные характеристики. Обратная связь и устойчивость усилительных каскадов. (4 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Исследование вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов. (4 час.)
Исследование усилительных каскадов на биполярных транзисторах. (4 час.)
Двухкаскадный усилитель. (4 час.)
Операционные усилители. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Схемотехника современных операционных усилителей (2 час.)
Схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей на ОУ. Сумматоры и вычитатели сигналов на ОУ. (2 час.)
Самостоятельная работа: 58 час.
<i>Традиционные</i>
Расчет спектров видеосигналов (8 час.)
Анализ спектров сигналов с амплитудной, частотной и фазовой модуляцией (8 час.)
Дискретизация непрерывных сигналов. Анализ спектров сигналов с импульсной модуляцией (8 час.)
Расчет частотных характеристик RC-, RL- и RLC-цепочек (8 час.)
Расчет цепей питания и температурной стабилизации каскадов усилителей на биполярных и полевых транзисторах (8 час.)
Расчет частотных характеристик каскадов усилителей на биполярных и полевых транзисторах (8 час.)
Анализ схем современных операционных усилителей (10 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)
Объём дисциплины: 3 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 46 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Использование ОУ в схемах интегратора, дифференциатора, логарифматора. Активные фильтры на ОУ. Моделирование и расчет активных фильтров в пакете OrCAD. (4 час.)

Генерация сигналов. Положительная обратная связь, баланс фаз, баланс амплитуд. RC – генераторы. LC – генераторы с трансформаторной обратной связью, трехточечная схема автогенераторов. (4 час.)
Основные узлы РПрУ: входные цепи, УРЧ, УПЧ, преобразователи частоты, детекторы АМ-, ЧМ- и ФМ-колебаний. Системы АРУ и АПЧ (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Структурные схемы радиопередающих устройств, классификация радиопередающих устройств, основные параметры и характеристики. (2 час.)
Радиоприемные устройства. Структурные схемы и основные характеристики РПрУ различного назначения. (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Интегратор и дифференциатор на ОУ (4 час.)
Импульсные усилители. (4 час.)
Генератор гармонических колебаний (LC--генератор) (4 час.)
АМ-модулятор и амплитудный детектор. (4 час.)
Практические занятия: 10 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Расчет схем линейных устройств на ОУ (2 час.)
Расчет схем нелинейных устройств на ОУ (4 час.)
Расчет схем генераторов гармонических колебаний (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка и расчет выходных каскадов усилителей мощности (4 час.)
Самостоятельная работа: 62 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка активных RC-фильтров на операционных усилителях. Анализ и оптимизация корректирующего мощного усилителя на основе операционных усилителей. (5 час.)
Моделирование и оптимизация отдельных узлов и схемы устройства в пакете OrCAD (6 час.)
<i>Традиционные</i>
Расчет корректирующих каскадов на ОУ (8 час.)
Расчет активных фильтров на ОУ (8 час.)
Моделирование радиоэлектронных устройств в пакете OrCAD (16 час.)
Оптимизация частотных характеристик активных фильтров в пакете OrCAD (8 час.)
Расчет схем генераторов гармонических колебаний (6 час.)
Структурные схемы радиоприемных устройств, их параметры и характеристики.схемы основных узлов супергетеродинных радиоприемников (2 час.)
Системы АРУ и АПЧ в радиоприемниках (3 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме:

лекций, бесед, группового обсуждения схмотехнических решений узлов и модулей электронных средств, тестирования, вопросов для устного опроса при защите лабораторных работ, примерных тем курсовых работ, типовых практических заданий, индивидуальных схмотехнических задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные занятия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
2	Лабораторные работы.	учебная аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная стендами и измерительной аппаратурой, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; оснащенная компьютерной техникой (с выходом в сеть Интернет), специализированным программным обеспечением
3	Практические занятия.	учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации;
4	Контролируемая аудиторная самостоятельная работа.	учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация.	учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской
6	Самостоятельная работа.	помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами со специализированным программным обеспечением с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. OrCAD (Cadence Design Systems Inc.)
2. OrCAD (CDS)
3. MS Office 2007 (Microsoft)
4. MS Windows 7 (Microsoft)
5. MS Windows 10 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. КОМПАС-3D на 250 мест (Аскон)
2. Kaspersky для виртуальных сред (Kaspersky Lab)
3. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Tina-TI

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Каяцкас, А. А. Основы радиоэлектроники [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры"]. - М.: Высш. шк., 1988. - 464 с.
2. Основы проектирования электронных средств [Текст] : учеб. пособие : [для вузов по направлению подгот. 210200.65 по специальностям 210201.65 и 210202.. - Самара.: СНЦ РАН, 2007. - 242 с.
3. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника [Текст] : (полн. курс) : учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств". - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 768 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Нефедов, В. И. Основы радиоэлектроники [Текст] : учеб. для вузов по радиотехн. специальностям. - М.: Высш. шк., 2000. - 399 с.
2. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. - Т. 1. - 2015. Т. 1. - 827 с.
3. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. - Т. 2. - 2015. Т. 2. - 941 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1		http://lib.ssau.ru/els	Открытый ресурс
2		https://elib.samgtu.ru/	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- информационные;
- проблемные;
- визуальные;
- лекции-конференции;
- лекции-консультации;
- лекции-беседы;
- лекция с эвристическими элементами;
- лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Основы радиоэлектроники» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлечь к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутриспредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические занятия по дисциплине «Основы радиоэлектроники», представлены в «Фонде оценочных средств».

Методика выполнения курсовой работы описана в ФОС дисциплины.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам

аудиторной работы;

2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;

3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является контролируемая аудиторная самостоятельная работа с участием преподавателя.

Следует выделить подготовку к экзамену и дифференцированному зачету как особый вид самостоятельной работы. При этом обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ САПР ЭС

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.02.02</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Лофицкий

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – развитие сквозной компьютерной подготовки по конструкторскому и технологическому направлению и развитие компетенций связанных с выполнением математического моделирования объектов и технологических процессов с использованием систем автоматизированного проектирования электронных систем.

Задача дисциплины – оптимизация существующих и новых средств автоматизации сквозного проектирования и технологической подготовки производства электронных средств.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1. Разрабатывает физические и математические модели конструкций ЭС и ТП их производства, контроля и испытания, проверяет их на адекватность, проводит исследование моделей.;	Знать: вероятностно-статистические методы моделирования и оптимизации для решения типовых задач конструкторско-технологического проектирования методами и средствами САПР. Уметь: разрабатывать формализованные процедуры решения основных задач конструкторского и технологического проектирования. Владеть: навыками использования современных систем автоматизированного проектирования РЭС. ;
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Проводит конструкторские расчеты параметров ЭС с учетом внешних воздействующих факторов и проектирование приборов и устройств различного функционального назначения с использованием САПР, разрабатывает и корректирует конструкторскую документацию, осуществляет отработку проекта, планирует и организует приемо-сдаточные и квалификационные испытания. ;	Знать: алгоритмы и математические модели, используемые в САПР; современные пакеты прикладных программ по различным аспектам проектной деятельности. Уметь: разрабатывать формализованные процедуры решения основных задач конструкторского и технологического проектирования; пользоваться современными системами автоматизированного проектирования РЭС. Владеть: навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Физико-технологические основы электронных средств, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы научных исследований, Физико-технологические основы электронных средств, Основы компьютерного проектирования электронных систем
2	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Прикладная информатика, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Микропроцессорная техника, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы конструирования интегральных микросхем, Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства, Основы компьютерного проектирования электронных систем

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
<u>Четвертый семестр</u>
Объем контактной работы: 90 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Основы САПР конструкций и технологических процессов производства электронных систем. (5 час.)
Системный подход к задаче компьютерного проектирования технологического процесса. (5 час.)
САПР автоматизации технологических процессов. (5 час.)
Техническое обеспечение САПР. (5 час.)
Программное обеспечение САПР. (5 час.)
Методическое обеспечение САПР. (5 час.)
Лабораторные работы: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Принятие проектных решений в условиях неопределенности. (6 час.)
Анализ вариантов разрабатываемого узла методом экспертных оценок в сетевой среде группового ведения проекта. (7 час.)
Имитационное моделирование функционирования микропроцессорной системы управления. (7 час.)
Моделирование работы функциональных и принципиальных электрических схем. (7 час.)
Разработка печатного узла и использованием современных САПР: Altium Designer. (7 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Программное обеспечение САПР. (7 час.)
Методическое обеспечение САПР. (7 час.)
Настройка ППП Altium Designer (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 10 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Архитектура системы управления базами данных (СУБД). (10 час.)
Самостоятельная работа: 90 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторной работе и отчету по лабораторной работе №1, 2,3,4,5.. (36 час.)
Подготовка к сдаче зачета. (54 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами компьютерного моделирования .
2. Компьютерная обработка результатов моделирования.
3. Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет.
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы.	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
6	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Altium Designer Perpetual (Altium)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. MS Office 2007 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. NetWizard (<http://www.netwizard.ru/FreeAccess.shtml>)
2. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Нестеренко, Е. С. Основы систем автоматизированного проектирования ; Основы САПР : электрон. образоват. контент / М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. а. - Самара, 2013. - on-line
2. Католиков, В. И. Применение современных компьютерных методов при расчете и исследовании электрических цепей [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - on-line
3. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика"]. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2009. - 255 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Католиков, В. И. Применение современных компьютерных методов при расчете и исследовании электрических цепей [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2007. - 48 с.
2. Печатные платы. - Кн. 2 . - 2011. Кн. 2 . - 1015 с.
3. Печатные платы. - Кн. 1 . - 2011. Кн. 1 . - 1015 с.
4. Основы проектирования электронных средств. - Ч. 2 . - 2008. Ч. 2 . - 166 с.
5. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. по направлениям укрупн. группы 210000 Электрон. техника, радиотехника и связь. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Официальный сайт компании "Altium Designer"	http://altium.com	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. По дисциплине предусматривается лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Практическое занятие – представляет собой занятие в активной/интерактивной форме, течение которого разбирается решение типовых задач, рассматриваются ситуации с разработкой элементов аппаратного и программного обеспечения, вопросы связанные с измерением и оценкой основных характеристик электронных средств, значительная часть реализуется в форме, когда решения должны вырабатывать сами студенты под руководством преподавателя и с активным воздействием между собой. Предусмотрены также индивидуальные задания или задания для микрогрупп. Студентам рекомендуется непосредственно перед занятием посмотреть материалы предшествующих лекций и подготовить материалы для работы на самих занятиях (презентации и иные методические материалы).

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) Ознакомление с методикой с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю.
- 2) Выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнять все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) Обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных.
- 4) Отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которой происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить следующие основные рекомендуемые формы самостоятельной работы:

- Анализ лекционного материала и материалы учебных пособий и методических указаний (включая домашнее задание);
- Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- Подготовка к зачету;

Для анализа материала занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к зачету предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к зачету (необходимо для формирования целостного восприятия курса).



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭКСПЕРИМЕНТА**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.03.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

С. В. Кричевский

кандидат технических наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Основы теории эксперимента» является приобретение базовых знаний, практических навыков и умений: по вопросам планирования эксперимента при решении научных и технических задач, возникающих в процессах разработки, производства и эксплуатации ЭС различного назначения; по использованию методов математической статистики для обработки экспериментальных данных и их анализа с целью моделирования физико-химических процессов и явлений в элементах, модулях и блоках электронных средств и в технологических процессах их изготовления.

Задачами дисциплины являются - изучение студентами:

- способов составления аналитических обзоров по научно-техническим проблемам;

- методов планирования и проведения эксперимента;

- методов статистической обработки результатов наблюдений и экспериментов (в том числе с применением методов математической статистики: корреляционного, дисперсионного, регрессионного и других методов анализа);

После окончания курса студент должен уметь формировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения; составлять схему экспериментальных исследований; организовывать и проводить эксперимент в условиях научно-исследовательской лаборатории; проводить статистический анализ результатов эксперимента и их обработку; оформлять результаты эксперимента в виде текста, графиков, диаграмм и т.д.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.2. Проводит обработку и статический анализ результатов измерений и испытаний выборки опытной партии ЭС;	Знать: методы статистической обработки данных. Уметь: выявить существенные факторы будущего эксперимента, обработать и проанализировать результаты эксперимента. Владеть: методами статистической обработки экспериментальных данных с использованием программного обеспечения ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы технологии электронной компонентной базы, Диагностический неразрушающий контроль, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Основы научных исследований	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Технология испытаний РЭС, Основы научных исследований
---	---	---	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 32 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Характеристики объекта. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Основные определения. (1 час.)
Предварительная обработка экспериментальных данных (1 час.)
Сравнение двух рядов наблюдений (1 час.)
Определение необходимого количества измерений (1 час.)
Проверка гипотезы нормального распределения (Критерий Пирсона. Критерий Колмлгорова - Смирнова) (2 час.)
Характеристика видов связей между рядами наблюдений (1 час.)
Определение коэффициентов уравнения регрессии (2 час.)
Линейная регрессия от одного фактора (1 час.)
Регрессионный анализ. Проверки адекватности модели и значимости коэффициентов уравнения регрессии (1 час.)
Планирование первого порядка (1 час.)
Дробный факторный эксперимент (1 час.)
Ортогональные планы второго порядка (1 час.)
Ротатабельные планы второго порядка (1 час.)
Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий (1 час.)
Практические занятия: 12 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Решение задач по расчету характеристик случайных событий (1 час.)
Решение задач на отсеб грубых погрешностей (2 час.)
Решение задач на расчет доверительного интервала (1 час.)
Решение задач на сравнение рядов наблюдений (1 час.)
Задачи на сравнение двух дисперсий критерий Фишера (1 час.)
Задачи на проверку однородности дисперсий критерии Кохрена (1 час.)
Задачи на определение необходимого количества измерений (1 час.)
Задачи на проверку гипотезы нормального распределения. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова-Смирнова. (1 час.)
Задачи корреляционного анализа (1 час.)
Разработка математической модели технологической установки (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Тестирование знаний (4 час.)
Самостоятельная работа: 40 час.
<i>Традиционные</i>
Нелинейная регрессия (5 час.)
Оценка погрешностей определения величин функций (5 час.)
Обратная задача теории экспериментальных погрешностей (6 час.)
Определение наивыгоднейших условий эксперимента (8 час.)
Прямая и обратная задачи оценки погрешностей измерений (8 час.)
Подобные явления теоремы подобия (8 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение практических работ с элементами исследования и математического моделирования.
2. Решение нетривиальных задач в форме мозгового штурма для групп из 3-4 студентов.
3. Компьютерная обработка результатов наблюдений.
4. Решение задач исследовательского характера.

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме:

лекций, бесед, группового обсуждения обзоров научных статей в которых использовались методы статистической обработки экспериментальных данных и планирования эксперимента при исследовании современных технологических процессов изготовления продукции электронных производств, тестирования, вопросов для устного опроса, примерных тем рефератов, типовых практических заданий, индивидуальных технологических задач.

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
3	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы.	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MATLAB Distributed Computing Server (Mathworks)
2. LabVIEW (National Instruments)
3. MS Office 2010 (Microsoft)
4. MS Windows XP (Microsoft)
5. MS Office 2007 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Первышин, А. Н. Измерения физических величин и обработка их результатов [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - 63 с.
2. Основы научных исследований [Текст] : [учеб. для техн. вузов. - М.: Высш. шк., 1989. - 399, [1] с

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Горский, В. Г. Планирование промышленных экспериментов [Текст] : (модели статики). - М.: Металлургия, 1974. - 264 с.
2. Каргин, В. Р. Основы инженерного эксперимента [Текст] : учеб. пособие. - Самара, 2001. - 85 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Статистический анализ техпроцессов и конструкций РЭС [Электронный ресурс] : [метод. указания] / Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева ; [сост. В. А. Зеленский]. - Самара : Изд-во СГАУ, 2007. - on-line.	http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-ukazaniya/Statisticheskii-analiz-tehprocessov-i-konstrukcii-RES-Elektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-53415	Открытый ресурс
2	ЦИТМ Экспонента	2. http://www.exponenta.ru/	Открытый ресурс
3	Математическое моделирование	3. http://www.mathnet.ru/	Открытый ресурс
4	Математическое моделирование	4. http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1028588	Открытый ресурс
5	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
6	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала. По дисциплине предусматриваются лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Практическое занятие - представляет собой занятие в активной форме, в течение которого проводятся типовые расчеты по статистической обработке результатов экспериментов по исследованию и оптимизации технологических процессов изготовления узлов и модулей электронных средств, изучаются методы планирования экспериментов. Практические занятия осуществляются с использованием стандартного программного обеспечения. Рассматриваются вопросы, связанные с определением: существенных факторов, оптимального числа экспериментов, вида функции регрессии экспериментов, типа распределения экспериментальных данных и методов приведения распределений к нормальному и т.д.. Значительная часть занятий реализуется в форме, когда необходимые решения должны выработать сами студенты под руководством преподавателя и с активным взаимодействием между собой. Предусмотрены также индивидуальные занятия или задания для групп студентов в количестве 2-3.

Студентам рекомендуется непосредственно перед занятием просмотреть материалы предшествующих лекций, методических указаний к практическим занятиям и подготовить материалы для работы на самих занятиях (необходимые расчеты, справочные материалы и иные методические материалы: технические описания измерительных приборов, паспортные данные на компоненты ЭС, описания техпроцессов и т.д.)

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций. В данном курсе следует выделить три основных рекомендуемых формы самостоятельной работы: анализ лекционного материала и материалов учебных пособий и методических указаний (включая домашние задания); подготовка к лекционным и практическим занятиям; подготовка к зачету.

Для анализа материалов занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы (datasheet-ов).

Подготовка к лекционным и практическим занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к зачету предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к зачету (необходимо для формирования целостного восприятия курса).

Текущий контроль знаний студентов завершается на отчетном занятии, результатом которого является допуск или недопуск студента к зачету по дисциплине. Основанием для допуска к зачету является выполнение студентом всех домашних заданий и тестов. Зачет проводится согласно положению о текущем и промежуточном контроле знаний студентов, утвержденному ректором университета. Зачет ставится на основании письменного ответа студента по билету, а также, при необходимости, ответов на дополнительные вопросы. Билет включает два вопроса.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.09</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 5 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

М. П. Калаев

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель:

формирование у студентов знаний о технологии производства материалов и изделий электронной техники, выборе параметров основных этапов производства изделий электронной компонентной базы.

Задачи:

- приобретение знаний в области технологии производства материалов и изделий электронной компонентной базы при освоении теоретического и практического материала;
- формирование необходимых умений, навыков и компетенций для разработки технологических процессов на проведения типовых операций изготовления электронной компонентной базы.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.3 Разрабатывает методику и проводит экспериментальные исследования операционных ТП производства ЭС;	знать: основные технологические операции и производства ЭС уметь: выполнять выбор параметров основных этапов производства ЭС владеть: навыками расчета параметров операций для отдельных этапов производства ЭС. ;
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.7 Определяет состав технологической документации на изготовление пассивной части схемы микросборок, других изделий микро- и нанoeлектроники, проводит разработку данной документации и ее согласование;	знать: базовые технологические маршруты изготовления микросборок и других изделий микроэлектроники. уметь: разрабатывать технологические процессы на базе типовых для проведения операций изготовления микросборок и других изделий микроэлектроники. владеть: навыками выбора технологии изготовления при производстве микросборок и других изделий микроэлектроники. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	-	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Диагностический неразрушающий контроль, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Технология испытаний РЭС, Основы научных исследований
2	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технологическая (проектно-технологическая) практика	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
<u>Пятый семестр</u>
Объем контактной работы: 80 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные определения. Этапы развития изделий электроники и их классификация. (2 час.)
Тема 2. Типовые операционные ТП при производстве ЭС (2 час.)
Тема 3. - Операции получения и очистки исходных материалов. Операции механической обработки исходных материалов. Методика исследования качества поверхности. (2 час.)
Тема 4. Техника получения вакуума и напыления тонких пленок. (2 час.)
Тема 5. Операции очистки поверхности: жидкостная, химическая, травление, сухая, ионно-плазменная. Термообработка. (2 час.)
Тема 6. Операции литографии. Фоторезисты, оптическая, рентгеновская, электронная литография. (2 час.)
Тема 7. Операции получения полупроводниковых слоев и переходов. (2 час.)
Тема 8. Базовые технологические маршруты изготовления электронной компонентной базы. (2 час.)
Тема 9. Технология изготовления пассивных элементов в дискретном и интегральном исполнении. (2 час.)
Тема 10. Технология изготовления биполярных транзисторов. Технология стандартной, комбинированной и полной диэлектрической изоляции в ИМС. (2 час.)
Тема 11. Технология изготовления МДП -транзисторов. Технология изготовления КМДП ИМС. (2 час.)
Тема 12. Технология толстопленочной трафаретной печати. Технология изготовления толстопленочных ИМС. (2 час.)
Тема 13. Технология металлизации. Многослойная и многоуровневая металлизация. (2 час.)
Тема 14. Операции сборки и герметизации ЭКБ. Операции соединения элементов. Типы корпусов. (2 час.)
Тема 15. Перспективы развития технологии электронной компонентной базы. Технология Органической, LED электроники, перспективы микроэлектроники. (2 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Техника получения и измерения вакуума и напыления материалов (4 час.)
Изучение технологии изготовления пассивных элементов гибридных интегральных схем методом термического испарения в вакууме (4 час.)
Изучение технологии изготовления элементов интегральных микросхем методом фотолитографии (4 час.)
Изучение технологии изготовления полупроводниковых интегральных микросхем (8 час.)
Изучение технологии изготовления полупроводниковых МДП-микросхем (6 час.)
Изучение технологического процесса изготовления толстопленочных плат микросборок (4 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Расчет технологических параметров операций литографии (2 час.)
Расчет технологических параметров операций легирования полупроводников (диффузия из ограниченного и неограниченного источника, ионное легирование, расчет температуры и времени осуществления процесса) (2 час.)
Расчет технологических параметров ионного легирования полупроводников (4 час.)
Расчет технологических параметров получения диэлектрических слоёв на поверхности полупроводника (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Выбор конструкции и технологии изготовления микросхемы. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Расчет технологических параметров формирования р-п переходов в полупроводниках. (4 час.)
Самостоятельная работа: 64 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторной работе "Техника получения и измерения вакуума и напыления материалов" (8 час.)
Изучение технологического процесса изготовления толстопленочных плат микросборок (8 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение технологии изготовления пассивных элементов гибридных интегральных схем методом термического испарения в вакууме" (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение технологии изготовления элементов интегральных микросхем методом фотолитографии" (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение технологии изготовления полупроводниковых интегральных микросхем" (6 час.)

Подготовка к лабораторной работе "Изучение технологии изготовления полупроводниковых МДП-микросхем" (6 час.)
<i>Традиционные</i>
Конструкции корпусов полупроводниковых приборов и ИМС. Стелянные конструкции корпусов. Металло- стеклянные конструкции корпусов. Металло-керамические конструкции корпусов. Пластмассовые конструкции корпусов. (8 час.)
Технология окисления кремния, получение диэлектрических и защитных покрытий (8 час.)
Рентгеновская, электронная литография. Тенденции развития литографии. Оценка качества литографического процесса. Современные тенденции развития литографии (8 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов. Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме: лекций, бесед, группового обсуждения, вопросов для устного опроса, типовых практических заданий, индивидуальных технологических задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
6	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 7 (Microsoft)
2. MS Office 2007 (Microsoft)
3. MS Windows XP (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Меркулов, А. И. Основы конструирования интегральных микросхем [Электронный ресурс] : [учеб. для вузов]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. . - on-line
2. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники [Текст] : учебник. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2008. . - 384 с.
3. Коледов, Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок [Текст] : [учеб. пособие для вузов по спец. 210201 "Проектирование и технология рад. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2008. - 400 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Меркулов, А. И. Основы конструирования интегральных микросхем [Текст] : [учеб. по направлению "Проектирование и технология электрон. средств"]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. . - 269 с.
2. Черняев, В. Н. Технология производства интегральных микросхем и микропроцессоров : [учеб. для вузов по спец. "Конструирование и пр-во электрон.-вычисл. аппаратуры"]. - М.: Радио и связь, 1987. . - 463,[1] с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru	Открытый ресурс
2	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru	Открытый ресурс
3	Журнал "Компоненты и технологии"	http://www.kit-e.ru/	Открытый ресурс
4	Hitachi high technologies global	https://www.hitachi-hightech.com/global/products/device/semiconductor/process.html	Открытый ресурс
5	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
6	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Основы технологии электронной компонентной базы» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ;

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливая внутриспредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические занятия по дисциплине «Основы технологии электронной компонентной базы», представлены «Фонде оценочных средств».

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;
- 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого

объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;

4) отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, потребность самообучению. Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.);

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой);

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Следует выделить подготовку к экзамену как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.09</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

ст.преподаватель

Н. Г. Чернобровин

кандидат технических

наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель:

-приобретение студентами фундаментальных знаний о теоретических основах функционирования, моделирования, анализа и синтеза систем управления, их назначении, типовых законах регулирования, обучение студентов основам проектирования систем автоматического управления (САУ).

Задачи:

- развитие практических навыков по решению типовых задач анализа и синтеза САУ с применением типовых программных средств,
- усвоение структур, принципов действия и методов расчёта характеристик основных систем и устройств автоматики,
- выработка навыков и приемов решения исследовательских и практических задач в области автоматического управления;

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК - 1.3. Использует положения, законы и методы естественных наук для решения инженерных задач в своей сфере профессиональной деятельности;	Знать: основополагающие законы функционирования технических систем, как объектов контроля и управления; основные математические методы моделирования, расчета и коррекции характеристик технических систем в переходных и установившихся режимах, основные методы идентификации технических систем как динамических звеньев, показатели их управляемости. Уметь :анализировать взаимосвязь характеристик технических систем с физическими и математическими законами их функционирования; моделировать и анализировать свойства и режимы РЭС и их функциональных элементов, в качестве объектов и звеньев систем автоматического управления Владеть: навыками анализа РЭС и технологических процессов их изготовления как объектов автоматического управления? навыками создания математических моделей элементов систем управления, навыками анализа и синтеза систем управления и их звеньев с применением типовых пакетов прикладных программ и применять их в освоении других смежных дисциплин.
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.6. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений;	Знать: качественные показатели систем управления, критерии их оценки, как объектов управления с параметрами их передаточной функции. Уметь: идентифицировать объекты управления, как типовые динамические звенья и определять их параметры по результатам эксперимента; на основе экспериментальных данных рассчитывать параметры регуляторов, качественные показатели систем управления. Владеть: навыками постановки обучающего эксперимента для идентификации технической системы, навыками обработки результатов с применением типовых пакетов прикладных программ.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Электротехника, Электроника, Физика, Линейная алгебра, Введение в специальность, Прикладная механика, Химия, Математика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Электротехника, Электроника, Физика, Основы физики твердого тела, Основы конструирования электронных средств, Химия	Основы конструирования электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 76 час.
Лекционная нагрузка: 36 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Физический и технический процессы. Входные и выходные потоки. Основные понятия и термины. Принцип обратной связи. Обобщенная функциональная схема САУ. Классификация САУ. (4 час.)
ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ САУ. Структурные схемы. Структурные преобразования. Сигнальные графы. (4 час.)
<i>Традиционные</i>
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ САУ. Дифференциальные уравнения физических систем. Линеаризация физических систем. Преобразование Лапласа и передаточная функция. Переходная и импульсная функции. Частотные характеристики. Переменные состояния. (4 час.)
ТИПОВЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ САУ. Характеристики типовых звеньев. (4 час.)
УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ САУ. Запасы устойчивости по модулю и фазе. Области устойчивости. Критерии устойчивости. (4 час.)
ОСНОВЫ АНАЛИЗА ЛИНЕЙНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ САУ. Постановка задачи анализа. Анализ точности работы САУ. Чувствительность САУ. Статические и астатические системы. Показатели качества переходного процесса. (4 час.)
ЛИНЕЙНЫЕ ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ, Разностные уравнения. Z-преобразование. Дискретная передаточная функция. Замкнутые дискретные системы. Импульсные системы. Цифровые системы. Синтез систем с ЭВМ. (2 час.)
НЕЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ. Уравнение системы с релейной характеристикой. Другие типы нелинейностей. Качество нелинейных систем. (4 час.)
Синтез САУ с заданными характеристиками. Алгоритмы управления. (4 час.)
ОПТИМАЛЬНОЕ И АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ. Системы оптимального управления. Системы экстремального управления. Самонастраивающиеся системы. (2 час.)
Лабораторные работы: 36 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Моделирование линейных САУ (4 час.)
Моделирование нелинейных САУ с релейными алгоритмами управления. (4 час.)
Коррекция динамики САУ (8 час.)
Оптимизация САУ. (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Микроконтроллер LOGO! (4 час.)
Исследование типовых динамических звеньев САУ (4 час.)
Идентификация объекта регулирования. (4 час.)
Изучение микропроцессорного регулятора 2TRM1 (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Анализ устойчивости линейной САУ (2 час.)
Моделирование технических систем на основе физического подхода. (2 час.)
Самостоятельная работа: 32 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Интерактивная среда MATLAB Simulink. (8 час.)
Подготовка программы микроконтроллера LOGO!. (6 час.)
<i>Традиционные</i>
Подготовка к лабораторным работам. (5 час.)
Линеаризация моделей САУ. (5 час.)
Логарифмические частотные характеристики разомкнутых САУ. (4 час.)
Построение моделей САУ по результатам эксперимента (4 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы.	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. MS Windows XP (Microsoft)
4. MATLAB Simulink (Mathworks)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)
2. 1С:Предприятие 8 (ЗАО "1С")

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол.. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2011. - 463 с.
2. Ерофеев, А. А. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. для вузов : [по направлениям "Автоматизация и упр.", "Систем. анализ и упр."]. - СПб.: Политехника, 2005. - 302 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Гаспаров, М. С. Управление в технических системах: основы цифровых систем управления [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - 78 с.
2. Гаспаров, М. С. Управление в технических системах: основы цифровых систем управления [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2007. - on-line
3. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления [Текст] : [учеб. пособие]. - СПб.: Профессия, 2007. - 749 с.
4. Советов, Б. Я. Теоретические основы автоматизированного управления [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр." направлен. - М.: Высш. шк., 2006. - 462 с.
5. Шендалева, Е. В. Основы автоматического управления [Текст] : конспект лекций. - Омск.: ОмГТУ, 2010. - 88 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Основы управления техническими системами» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по изучаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;

2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенных в ходе эксперимента величины.

3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;

4) отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общепрофессиональных компетенций будущего Обучающийся.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;

2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;

3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые магистрант может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование

текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых работ.

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Основы управления техническими системами», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к экзамену, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.06</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор физико-математических наук, профессор

В. А. Колпаков

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

кандидат технических наук, доцент
С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины:

1. Создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области: физики твёрдого тела, основных свойств, присущих полупроводниковым материалам и физических явлений в твёрдом теле, лежащих в основе работы приборов твердотельной электроники, приобретение студентами знаний и выработка навыков в исследованиях свойств полупроводников, приобретение студентами знаний в области создания современной элементной базы твердотельной электроники.
2. Формирование у студентов логики научного мышления, правильного понимания границ применимости различных электрофизических понятий, законов и теорий.

Задачи дисциплины:

1. Усвоение основных физических явлений и законов строения структуры кристалла, включая механизмы движения свободных зарядов, методов физического мышления в области фундаментальных законов физики твердого тела.
2. Выработка у студентов приемов и навыков оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.
3. Выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач в области основ физики твердого тела, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи.
4. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений на поверхности и в объеме твердого тела.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.2 Осуществляет поиск возможных вариантов решения задачи анализируя их достоинства и недостатки;	Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны знать: - основные понятия и электрофизические принципы теории энергетических диаграмм; электрофизические особенности собственных и примесных полупроводников; - функции Ферми-Дирака, Максвелла-Больцмана и основные области их применения; - кинетические явления в полупроводниках; уметь: применять знания структуры кристалла, механизмов формирования кинетических явлений и движения свободных носителей зарядов в твердых телах к решению конкретных инженерных и исследовательских задач в области анализа их характеристик; осуществлять сравнительный анализ свойств твердых тел, выполненных по различным технологиям, рассчитывать статические и динамические режимы механизмов движения свободных носителей заряда в кристалле, используя его экспериментальные характеристики, включая активные, пассивные области полупроводниковых приборов. владеть: методиками расчета статических и динамических режимов механизмов движения свободных носителей заряда в кристалле, используя его экспериментальные характеристики, включая активные, пассивные области полупроводниковых приборов.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Электротехника, Электроника, Физика, Химия	Электротехника, Основы управления техническими системами, Основы конструирования электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Четвертый семестр</u>
Объем контактной работы: 70 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. Физические явления и процессы в полупроводниках и их классификация. Строение атома, электроны в кристаллах, элементарные частицы в кристаллах. (6 час.)
Иерархия структур материи: типы межатомных связей в твердых телах; основы теории энергетических диаграмм; собственные и примесные полупроводники. (6 час.)
Классическая и квантовая статистики свободных носителей заряда в полупроводниках. (6 час.)
Кинетические процессы в полупроводниках и полупроводниковых структурах. (6 час.)
Контактные явления и процессы в полупроводниках. (6 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Определение зависимости электрических характеристик р-п перехода от размеров и плотности дислокаций в полупроводниковой подложке. (2 час.)
Исследование механизмов электропроводности полупроводников. (2 час.)
Исследование параметров терморезистивного эффекта в твердом теле. (2 час.)
Определение параметров поверхности твердого тела методом микроинтерферрометрии. (2 час.)
Определение параметров полупроводников. (2 час.)
Отчетное занятие. (6 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Структурная модель атома Резерфорда. (2 час.)
Межатомные силы и энергия связи. (2 час.)
Основы теории энергетических диаграмм. (2 час.)
Собственные и примесные полупроводники. (4 час.)
Статистика Ферми-Дирака и Максвелла-Больцмана. (2 час.)
Кинетические процессы в полупроводниках и полупроводниковых структурах. (2 час.)
Определение фотопроводимости в полупроводниках. (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 8 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Контрольная работа по дисциплине "Основы физики твердого тела" (4 час.)
Тестирование по дисциплине "Основы физики твердого тела" (4 час.)
Самостоятельная работа: 74 час.
<i>Традиционные</i>
Подготовка отчета к лабораторной работе "Определение зависимости электрических характеристик р-п перехода от размеров и плотности дислокаций в полупроводниковой подложке". (15 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование механизмов электропроводности полупроводников". (15 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование параметров терморезистивного эффекта в твердом теле". (15 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Определение параметров поверхности твердого тела методом микроинтерферрометрии". (15 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Определение параметров полупроводников". (14 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1) Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- 2) Решение задач исследовательского характера на лабораторных занятиях №1, 2, 5.
- 3) Прием домашних заданий в форме обсуждения научно -технической новизны для групп из 2-5 отлично и хорошо успевающих студентов.
- 4) Компьютерная обработка результатов эксперимента в лабораторных работах №1, 2, 3, 4, 5 - 4-й семестр.

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме: лекций, бесед, группового обсуждения обзоров современных технологических процессов изготовления продукции электронных производств, тестирования, вопросов для устного опроса, примерных тем рефератов, типовых практических заданий, индивидуальных технологических задач.

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, учебной мебелью	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная учебной мебелью	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской; столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя
5	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью	столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска
6	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры со специализированным программным обеспечением (таблица 4) с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 7 (Microsoft)
2. MS Office 2007 (Microsoft)
3. MS Windows XP (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Колпаков, В. А. Основы физики твердого тела [Электронный ресурс] : [электрон. учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. . - on-line
2. Епифанов, Г.И. Физика твердого тела : учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург.: Лань, 2011. . - 288 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Колпаков, В. А. Основы физики твердого тела [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. . - 214 с.
2. Ашкрофт, Н. Физика твердого тела : В 2-х т. : Пер. с англ., Т. 1. - М.: Мир, 1979. Т. 1. - 399 с.
3. Гинзбург, И.Ф. Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учеб. пособие для вуз. - СПб.: Лань, 2007. - 544 с.
4. Рогачев, Н. М. Курс физики [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2017. - on-line
5. Епифанов, Г. И. Физика твердого тела [Текст] : учеб. пособие. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2011. - 288 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Зиненко В.И. Основы физики твердого тела: Учебное пособие / В.И. Зиненко, Б.П. Сорокин, П.П. Турчин. – М.: Физматлит, 2001.–335 с.	1. http://lib.ssau.ru/digicat/	Открытый ресурс
2	Основы физики твердого тела. Учебное пособие. /Издательство Красноярского университета. 2000. с.333.	2. http://lib.mexmat.ru/books/7396	Открытый ресурс
3	Шевченко О.Ю. Основы физики твердого тела. Учебное пособие./О.Ю. Шевченко. - Издательство Санкт-Петербургского университета, 2010. – 76 с.	3. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=69613	Открытый ресурс
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
3	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала. По дисциплине предусматриваются лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Практическое занятие - представляет собой занятие в активной/интерактивной форме, в течение которого разбирается решение типовых задач. Значительная часть реализуется в форме, когда решение должны выработать сами студенты под руководством преподавателя и с активным взаимодействием между собой. Предусмотрены также индивидуальные занятия или задания для микрогрупп. Студентам рекомендуется непосредственно перед занятием просмотреть материалы предшествующих лекций и подготовить материалы для работы на самих занятиях (презентации и иные методические материалы).

Лабораторная работа - один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента. Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;
- 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнять все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины;
- 3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;
- 4) отчет о лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить три основных рекомендуемых формы самостоятельной работы:

анализ лекционного материала и материалов учебных пособий и методических указаний (включая домашние задания); подготовка к лекционным и практическим занятиям; подготовка к зачету.

Для анализа материалов занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Домашние задания выполняются обычно с использованием приемов, разработанных на практических занятиях.

Подготовка к лекционным и практическим занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к зачету предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к зачету (необходимо для формирования целостного восприятия курса).

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие весь объем лабораторных и практических работ.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.18</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Лофицкий

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: изучение теоретических основ математических методов, моделей и алгоритмов автоматизированного конструкторского и технологического проектирования РЭС.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение основных методов математического моделирования, используемых при автоматизированном проектировании РЭС.
2. Изучение теории и алгоритмов с учетом конструкторско-технологических особенностей РЭС.
3. Знакомство с современным программным и техническим обеспечением САПР.
4. Приобретение навыков построения и программной реализации алгоритмов при решении технических задач.
5. Знакомство с перспективными направлениями в области САПР.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1 Проводит конструкторские расчеты параметров ЭС с учетом внешних воздействующих факторов и проектирование приборов и устройств различного функционального назначения с использованием САПР, разрабатывает и корректирует конструкторскую документацию, осуществляет отработку проекта, планирует и организует приемо-сдаточные и квалификационные испытания	Знать: алгоритмы и математические модели, используемые в САПР; современные пакеты прикладных программ по различным аспектам проектной деятельности. Уметь: разрабатывать формализованные процедуры решения основных задач конструкторского и технологического проектирования; пользоваться современными системами автоматизированного проектирования РЭС. Владеть: навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	-	Микропроцессорная техника, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы конструирования интегральных микросхем, Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы САПР ЭС, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства, Основы компьютерного проектирования электронных систем
---	--	---	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Третий семестр</u>
Объем контактной работы: 68 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Структура и классификация САПР. Математическое обеспечение САПР. Этапы и уровни РЭС Основные положения теории алгоритмов. Геометрическая и алгебраическая теории алгоритмов. (6 час.)
Математические методы конструкторского и технологического проектирования РЭС. Формализация задач конструкторского и технологического проектирования РЭС. (6 час.)
Методы оптимизации конструкторских и технологических решений. Методы линейного и нелинейного программирования. (6 час.)
Основные положения теории ориентированных и неориентированных графов. Правила преобразования ориентированных графов. Числовые характеристики неориентированных графов. (6 час.)
Математическое моделирование инженерных объектов и процессов РЭС. Моделирование на макро- и микроуровнях. (6 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Моделирование процессов в электронных линейных и нелинейных схемах. (6 час.)
Алгоритм выделения ядер графа (алгоритм Магу). (6 час.)
Оптимизация размещения элементов на печатной плате с помощью итерационного алгоритма. (6 час.)
<i>Традиционные</i>
Оптимизация размещения элементов на печатной плате с помощью метода ветвей и границ. (6 час.)
Моделирование электрических, магнитных и тепловых полей в конструкциях РЭС интегральными и дифференциальными уравнениями в частных производных. (6 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 8 час.
<i>Традиционные</i>
Разработка алгоритма несимметричных перестановок в задаче компоновки элементов РЭС. (4 час.)
Алгоритм групповых перестановок в задаче компоновки элементов РЭС. (4 час.)
Самостоятельная работа: 76 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторной работе и отчету по лабораторной работе №1, 2. (10 час.)
Подготовка к лабораторной работе и отчету по лабораторной работе №3 – 9. (10 час.)
Подготовка к сдаче зачета. (56 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся способностей к самостоятельной деятельности в области САПР радиоэлектроники в курсе дисциплины используется сочетание традиционных форм занятий (лекционные занятия, лабораторные работы с индивидуальными заданиями), самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам и интерактивной работы, включающей углубленное изучение специализированной литературы и тестирование. Применяются интерактивные средства поиска технических решений в сети Интернет, анализируются использование стандартных шаблонов для решения конкретных технических задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы.	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows XP (Microsoft)
2. MATLAB (Mathworks)
3. Designer Technical Suite (Corel)
4. MS Office 2010 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика"]. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2009. - 255 с.
2. Востокин, С. В. Операционные системы [Электронный ресурс] : [учеб. для вузов по направления подгот. бакалавров "Фундам. информатика и информ. технологии", "Прикладная. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2012. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : [учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника"]. - М.: Изд-во МГТУ, 2006. - 447 с.
2. Основы Web-технологий [Текст] : учеб. пособие : [для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика"]. - М.: Интернет-ун-т информ. технологий, Бином. Лаб. знаний, 2007. - 374 с.
3. Зыков, С. В. Введение в теорию программирования [Текст] : курс лекций : учеб. пособие : [для вузов по специальности 351400 "Прикладная информатика". - М.: Интернет-ун-т информ. технологий, 2004. - 393 с.
4. Колисниченко, Д. Н. Linux [Текст] : полн. рук.. - СПб.: Наука и Техника, 2007. - 777 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. По дисциплине предусматривается лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания.

Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Лабораторная работа- один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) Ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю.
- 2) Выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) Обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных.
- 4) Отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов. Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить три основных рекомендуемых формы самостоятельной работы:

- Анализ лекционного материала и материалы учебных пособий и методических указаний (включая домашние задания);
- Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- Подготовка к зачету.

Для анализа материала занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к зачету предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к зачету (необходимо для формирования целостного восприятия курса).



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОВОЛНОВЫХ УСТРОЙСТВ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.01.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>радиотехники</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

А. А. Рахаев

Заведующий кафедрой радиотехники

доктор технических наук,
профессор
А. И. Данилин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники.
Протокол №2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

А. В. Пияков

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель курса "Проектирование микроволновых устройств" - дать студентам знания по современным методам аналитического и численного решения краевых задач электродинамики, математическим моделям микроволновых устройств.

Задачи курса - обучение принципам расчета характеристик устройств микроволнового диапазона, изучение алгоритмов расчета электромагнитных полей в различных устройствах и существующего программного обеспечения.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Проводит конструкторские расчеты параметров ЭС с учетом внешних воздействующих факторов и проектирование приборов и устройств различного функционального назначения с использованием САПР, разрабатывает и корректирует конструкторскую документацию, осуществляет отработку проекта, планирует и организует приемо-сдаточные и квалификационные испытания ;	знать конструкторские расчеты микроволновых приборов (делителей мощности, направленных ответвителей, частотно-избирательных устройств) с учетом внешних воздействующих факторов, уметь применять САПР для расчета и оптимизации характеристик микроволновых устройств различного функционального назначения; владеть навыками разработки и корректирования конструкторской документации микроволновых устройств, планирования и организации приемо-сдаточных и квалификационных испытаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Микропроцессорная техника, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы конструирования интегральных микросхем, Основы САПР ЭС, Техническая электродинамика и СВЧ устройства, Прикладная информатика, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Основы конструирования интегральных микросхем, Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Техническая электродинамика и СВЧ устройства

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 34 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Уравнения Максвелла. (2 час.)
Граничные условия. (2 час.)
Аналитические методы расчета электромагнитных полей. (4 час.)
Численные методы расчета электромагнитных полей. (4 час.)
Порты в анализируемых структурах. Визуализация полей в портах. (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Способы изображения сложных объектов микроволновых устройств. (2 час.)
Практические занятия: 14 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Порты в анализируемых структурах. Визуализация полей в портах. (2 час.)
Расчет электромагнитных полей в микроволновых устройствах. (4 час.)
Погрешность расчета полей в микроволновых устройствах. Способы ее уменьшения. (4 час.)
Оптимизация параметров электродинамических структур. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Расчет характеристик микроволновых устройств с помощью пакетов прикладных программ. (4 час.)
Самостоятельная работа: 38 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Расчет частотных зависимостей элементов одномодовой матрицы рассеяния микроволновых устройств. (18 час.)
Расчет частотных зависимостей элементов многомодовой матрицы рассеяния микроволновых устройств. (20 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Выполнение расчетных работ с элементами научных исследований.

Компьютерная обработка результатов расчетных работ. Расчет характеристик линий передач, микроволновых устройств с использованием пакетов прикладных программ.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные занятия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
2	Практические занятия.	учебная аудитория для проведения занятий по дисциплине "Проектирование микроволновых устройств" оснащена образцами микроволновых устройств на основе прямоугольных волноводов, коаксиальной и микрополосковой линий передач; компьютерами с необходимым специализированным программным обеспечением; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя;
3	Самостоятельная работа.	помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами со специализированным программным обеспечением с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
4	Контролируемая аудиторная самостоятельная работа.	учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доской.
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. Mathcad (PTC)
4. Microwave office лиц. MWOI-225-UV (AWR)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. Mathcad 14.0 M011 Student Edition

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Разевиг, В. Д. Проектирование СВЧ устройств с помощью Microwav Office [Текст]. - М.: СОЛОН-Пресс, 2003. - 492 с.
2. Неганов, В. А. Электродинамические методы проектирования устройств СВЧ и антенн : учебное пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 2002. - 416 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Микроэлектронные устройства СВЧ [Текст] : учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1988. - 280 с.
2. Фальковский, О. И. Техническая электродинамика [Текст]. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2009. - 430 с.
3. Радиопередающие устройства [Текст] : [учеб. для вузов связи по специальности 2011 "Радиосвязь, радиовещание, телевидение". - М.: Радио и связь, 2003. - 560 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Приборы и оборудование микроволнового диапазона	qorvo.com	Открытый ресурс
2	Разработка оборудования микроволнового диапазона	serenia.ru	Открытый ресурс
3	Литература по расчету устройств и антенн микроволнового диапазона	kurushin.ucoz.ru	Открытый ресурс
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- информационные;
- проблемные;
- визуальные;
- лекции-конференции;
- лекции-консультации;
- лекции-беседы;
- лекция с эвристическими элементами;
- лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Проектирование микроволновых устройств» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общепрофессиональных компетенций.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые студент может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками,

дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста;

выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами;

конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Проектирование микроволновых устройств», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ЭС**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.08.02</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

ст.преподаватель

Н. Г. Чернобровин

кандидат технических

наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины:

- приобретение студентами профессиональных знаний о роли технического контроля в проектировании и производстве электронных средств, принципах организации и технологии технического контроля, функционирования, структурах, назначении систем технического контроля, автоматизации технологических процессов производственного контроля.

Задача дисциплины:

- формирование у студентов системы теоретической и практической деятельности в области производственного технического контроля.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Осуществляет технический контроль процесса изготовления и монтажа ЭС и электронных систем БКУ, обеспечивает их входной контроль и составляет сопроводительную и отчетную документацию;	Знать: виды и способы технического контроля ЭС и БКУ. Уметь: на основе анализа КД определять контролируемые параметры и необходимые средства контроля. Владеть: навыками применения методов и средств контроля, разработки и ведения сопроводительной и отчетной документации.;
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.6. Разрабатывает технологические планировки размещения рабочих мест и технологического оборудования в системе автоматизированной разработки;	Знать: основные методы и средства производственного контроля, параметры качества и надежности узлов и сборочных единиц ЭС. Уметь: на основе анализа КД определять контролируемые параметры и необходимые средства контроля, обоснованно интегрировать контрольные операции в технологический процесс изготовления ЭС. Владеть: навыками разработки технологических документов на контрольные операции.;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.3. Готовит перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам, проводит данные испытания по утвержденной программе, формирует базу данных, проводит статистическую обработку результатов, составляет учетную и отчетную документацию ;	Знать: основные принципы функционирования, структуру, технические характеристики, назначение измерительного оборудования для проведения испытаний ЭС. Уметь: грамотно формировать номенклатуру средств контроля с учетом их технических и метрологических характеристик. Владеть: навыками обработки данных контроля. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Управление качеством электронных средств, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Диагностический неразрушающий контроль	Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой
3	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 46 час.
Лекционная нагрузка: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
ТЕМА 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕДИНСТВА И ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ. Точностные характеристики средств контроля. Достоверность контроля. (2 час.)
ТЕМА 13. ВВЕДЕНИЕ. Измерительно - вычислительные комплексы (ИВК) - основа автоматизированных систем контроля. Классификация средств ИВК. Структура ИВК. Виртуальные средства контроля (2 час.)
<i>Традиционные</i>
ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ. ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА. (1 час.)
ТЕМА 2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ЭС ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ КОНТРОЛЕ. Контролепригодность ЭС. Показатели контролепригодности. Методы обеспечения контролепригодности. (1 час.)
ТЕМА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ. Методика контроля. Программа контроля. Алгоритм контроля. Технология контроля. (1 час.)
ТЕМА 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ КОНТРОЛЯ. Совокупность параметров качества. Планы контроля. Методы статистического контроля. (2 час.)
ТЕМА 6. ВЫБОР СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ (СК). Технические характеристики СК. Метрологические характеристики СК. Эксплуатационные характеристики СК. Техничко- экономические характеристики СК. (1 час.)
ТЕМА 7. СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И МЕХАНИЗМОВ ЭС. Контроль процессов в литейных механо-обрабатывающих, термических, механо-сборочных производствах. Автоматизация контрольных измерений в машиностроении. (2 час.)
ТЕМА 8. ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЭС, Контроль статических параметров. Контроль динамических параметров. (1 час.)
ТЕМА 9. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭС. Методы и алгоритмы тестирования узлов и блоков ЭС. (2 час.)
ТЕМА 10. ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭС. Методы вольт-амперных характеристик и их производных. Вольт-фарадные характеристики. Переходные характеристики. Электрофлукуационная диагностика. (2 час.)
ТЕМА 11. КОНТРОЛЬ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ. Методы коммутации цепей. Контроль печатного монтажа. (1 час.)
ТЕМА 12. СИСТЕМЫ ПОЭЛЕМЕНТНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ. Внутрисхемный контроль пассивных элементов. Внутрисхемный контроль активных элементов. (2 час.)
Лабораторные работы: 12 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Диагностический контроль полупроводниковых приборов на основе анализа ВАХ и их производных цифровым характериографом. (4 час.)
Отбраковочный контроль резисторов по уровню нелинейности. (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Изучение тестера Л2-70 и технологии автоматизированного контроля биполярных транзисторов. (4 час.)
Практические занятия: 12 час.
<i>Традиционные</i>
Выбор комплекса технических средств автоматизированной системы контроля. (4 час.)
Регулирование технологического процесса с помощью контрольных карт (4 час.)
Анализ и исследование точности технологического процесса изготовления ЭС. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Традиционные</i>
Анализ и исследование точности технологического процесса изготовления ЭС. (2 час.)
Самостоятельная работа: 26 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к зачету. (8 час.)
Оптимизация расположения контрольных операций в технологическом процессе. (8 час.)
<i>Традиционные</i>
Подготовка к отчетам по лабораторным работам. (10 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные методы, предполагающие групповое решение творческих задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебные аудитории для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
6	Помещение для самостоятельной работы.	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. MATLAB Simulink (Mathworks)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Федоров, В. К. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств [Текст]. - М.: Техносфера, 2005. - 502 с.
2. Коптев, А. Н. Теория и практика контроля и диагностики систем авиационной техники [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2010. - on-line
3. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Текст] : [учеб. для вузов]. - СПб. ; М. ; Краснодар.: Лань, 2014. - 360 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Пиганов, М. Н. Методы и средства контроля полупроводниковых и диэлектрических материалов и структур [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2009. - 118 с.
2. Разработка технологической схемы контроля электронных средств [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line
3. Гречишников, В. М. Сборник методических указаний к лабораторным и практическим занятиям по электронике, метрологии и автоматизированным средствам контроля РЭС [Текст] : . - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - 115 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Сайт National Instruments-открытый ресурс	http://www.ni.com	Открытый ресурс
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Производственный контроль ЭС» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;

2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенных в ходе эксперимента величины.

3) обработка результатов эксперимента: студент должен сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;

4) отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Практическое занятие представляет собой занятие в активной или интерактивной форме, во время которого разбирается решение типовых задач. Рекомендуется использовать лекционный материал.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общепрофессиональных компетенций обучающегося.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые магистрант может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения

знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых работ.

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине "Производственный контроль ЭС", содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.20</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. Н. Козлова

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины "Промышленный дизайн" является формирование базовых знаний и навыков в области промышленного дизайна электронных изделий.

Задачами дисциплины являются формирование:

- 1) знаний о методологии и основных понятиях промышленного дизайна электронных устройств;
- 2) навыков разработки внешнего вида устройства электронной техники с учетом требований технического задания.
- 3) навыками разработки документации с помощью специализированных ПО.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Применяет современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей.; ОПК-4.2. Выбирает оптимальный способ решения проектной задачи с учетом правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.; ОПК-4.3. Использует современные компьютерные технологии для подготовки текстовой, графической, проектно-конструкторской и производственно-технологической документации в своей предметной области.;	Знать: информационно-инженерные методы обеспечения выпуска конструкторско-технологической документации электронных изделий. Уметь: выполнять и редактировать изображения эскизов и чертежей при проектировании электронных устройств с помощью специализированных ПО. Владеть: навыками работы с компьютером при подготовке конструкторско-технологической документации, необходимой для изготовления электронных изделий. ; Знать: способы решения проектной задачи по разработке электронных устройств. Уметь: выбирать способ решения проектной задачи с учетом технических и принципиальных ограничений. Владеть: навыками определения оптимального решения при проектировании электронных устройств с учетом требований эргономики.; Знать: современные компьютерные технологии, используемые для подготовки конструкторско-технологической документации электронного изделия. Уметь: выполнять и редактировать тексты, эскизы и чертежи электронных устройств. Владеть: навыками работы с компьютером для подготовки текстов, презентаций, конструкторской документации и пр. при обеспечении работ в рамках промышленного дизайна.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информационные технологии, Программирование на алгоритмических языках, Ознакомительная практика, Инженерная и компьютерная графика	Основы конструирования электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Прикладная механика
---	---	---	---

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Третий семестр</u>
Объем контактной работы: 36 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Основные термины и определения промышленного дизайна. (4 час.)
Формообразование изделий электронной техники. (4 час.)
Методы композиции и колористики в дизайне. (4 час.)
Инженерное обеспечение промышленного дизайна. (4 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Методы дизайн-проектирования. (4 час.)
Анализ качества дизайна электронных изделий. (4 час.)
Стадии жизненного цикла и этапы проектирования электронных изделий. (4 час.)
Разработка компоновочно-кинематической схемы электронного устройства. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Технологичность конструкции. (4 час.)
Самостоятельная работа: 36 час.
<i>Традиционные</i>
Этапы развития промышленного дизайна. (6 час.)
Теории дизайна и формообразования в 19 веке. (6 час.)
Первые школы промышленного дизайна. (6 час.)
Современный промышленный дизайн: миниатюризация изделий, бестелесный дизайн, интернет и "виртуальная реальность". (6 час.)
Технологические процессы получения заготовок и изготовление деталей машин. (12 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	Столы и стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор, экран настенный, доска и мел белого цвета.
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий.	Столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; презентационная техника (компьютер/ноутбук, проектор, экран настенный), доска, мел двух разных цветов, компьютеры с ПО.
3	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций.	Столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор, экран настенный, доска и мел белого цвета.
4	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектор, экран настенный, доска и мел белого цвета.
5	Помещение для самостоятельной работы.	Столы и стулья для учащихся, компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 10 (Microsoft)
2. MS Office 2010 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Djvu Viewer
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Зеленский, А. В. Электронные средства. Конструкции и расчетные модели [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и техноло. - Самара: [Изд-во СГАУ], 2010. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Основы проектирования электронных средств. - Ч. 2. - 2008. Ч. 2. - 166 с.
2. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие], Ч. 1: Основы конструирования электронных средств : [учеб. пособие]. - Самара: Изд-во СГАУ, 2008. Ч. 1. - 65 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Сайт разработчика электронных изделий.	http://www.chipselect.ru	Открытый ресурс
2	Профессиональный ресурс о промышленном дизайне в России.	http://designet.ru/	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Springer Nature базы данных издательства	Профессиональная база данных, № Springer7 от 25.12.2017
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
3	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
4	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Лекции

В начале лекции 5-10 минут отводится на краткое изложение основных моментов предыдущего материала. Следующие 5 минут отводится для раскрытия актуальности текущего лекционного материала. В конце лекции отводится 10 минут на вопросы студентов по текущему материалу и связи текущего лекционного материала и предыдущего изученного материала. В случае отсутствия вопросов лектор формулирует проблемные вопросы, задачи, ситуации по текущему материалу.

2. Практические занятия

Каждое практическое занятие строится по схеме: решение задач, 10-15 минут в конце оставляется на вопросы студентов, после этого 10-15 минут проводится проверка усвоенного на занятии. В качестве формы контроля полученных знаний может быть рекомендованы следующие формы проверки:

1. индивидуальная самостоятельная работа студента (решение задач);
2. работа в коллективе 4-5 человек, мозговой штурм при решении проблемной задачи (ситуации), сформулированной преподавателем.

3. Самостоятельная работа

Студентам предоставляется списки вопросов и литературы для подготовки.

4 Зачет

Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за выполнение отдельных видов работ.

Максимальное количество баллов составляет 27.

В ходе промежуточной аттестации перевод рейтинговых баллов обучающихся в систему оценки знаний («зачтено»/«не зачтено») осуществляется следующим образом:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему от 27 до 14 рейтинговых баллов, означающих, что теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые компетенции и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему менее 13 баллов (13-0), означающих, что теоретическое содержание курса освоено со значительными пробелами, носящими существенный характер, необходимые компетенции не сформированы, имеются существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СХЕМО- И СИСТЕМОТЕХНИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.04</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>радиотехники</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

Н. А. Малыгин

Заведующий кафедрой радиотехники

доктор технических наук,
профессор
А. И. Данилин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники.
Протокол №2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

А. В. Пияков

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель: формирование и развитие у студентов знаний схемотехники и системотехники аналоговых и цифровых устройств и навыков использования этих знаний в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми к подготовке конструкторов и технологов электронных средств.

Задачи:

- приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала знаний в области схемотехники и системотехники электронных средств;
- формирование умений и навыков анализа и расчета схем и характеристик основных функциональных узлов аналоговых и цифровых устройств при разработке и внедрении соответствующих конструкций и технологий в производство

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.3. Готовит перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам, проводит данные испытания по утвержденной программе, формирует базу данных, проводит статистическую обработку результатов, составляет учетную и отчетную документацию ;	знать: основные параметры и метрологические характеристики ЭС, схемотехнические методы, уменьшающие влияние на них внешних воздействующих факторов; уметь: подбирать в соответствии со схемой ЭС измерительное оборудование для определения параметров и метрологических характеристик для испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам; владеть: навыками проведения испытаний ЭС по утвержденной программе, формирования базы данных экспериментов, а также статистической обработки и документирования результатов. ;
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Рассматривает и предлагает системные варианты решения поставленной задачи ;	знать: системотехнические методы и средства проектирования ЭС, оптимизации их характеристик для системного решения поставленных задач; уметь: критически сравнивать различные варианты построения схемотехники ЭС и синтезировать оптимальные решения поставленных задач; владеть: поиском системных вариантов схемотехники ЭС при решении поставленных задач.. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микросборок с нерегулярной структурой
2	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Физика, Экономика и организация производства, История (история России, всеобщая история), Философия, Введение в специальность	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 64 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах. Методы повышения быстродействия. Аналоговые электронные ключи. (4 час.)
Синтез комбинационных устройств. Шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры и распределители импульсов. Сумматоры, вычитатели, умножители и цифровые компараторы. Арифметико-логические устройства (АЛУ) (4 час.)
Последовательностные логические устройства: триггеры, цифровые счетчики, регистры сдвига. Асинхронный и синхронный режимы работы. (4 час.)
Схемотехника цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразований. Схемы АЦП и ЦАП. (4 час.)
Вторичные источники электропитания. Выпрямители, фильтры питания, стабилизаторы напряжения. (4 час.)
Преобразователи напряжения (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Основы цифровой интегральной схемотехники. Основы алгебры логики. Базовые логические элементы (4 час.)
Запоминающие устройства, их классификация, ОЗУ и ПЗУ. Основные характеристики ЗУ. Статические и динамические ОЗУ.
Разновидности ПЗУ. Флэш-память типа NAND и NOR. (4 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Электронные ключи на транзисторах (4 час.)
Аналоговые электронные ключи (4 час.)
Исследование базовых логических элементов (4 час.)
Исследование триггеров на логических элементах (4 час.)
Исследование счетчиков импульсов и дешифраторов (4 час.)
Исследование параметрического стабилизатора напряжения (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Исследование регистров (2 час.)
Исследование компенсационного стабилизатора напряжения (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Схемы прецизионных аналоговых ключей (1 час.)
Схемы счетчиков импульсов (1 час.)
Кольцевые счетчики (1 час.)
Характеристики и особенности флэш-памяти (1 час.)
Самостоятельная работа: 44 час.
<i>Традиционные</i>
Расчет схем электронных ключей в программе OrCAD (9 час.)
Моделирование схемы базового элемента в программе OrCAD (9 час.)
Разработка схемы комбинационного логического устройства. (9 час.)
Разработка схемы делителя частоты на триггерах (9 час.)
Расчет компенсационного стабилизатора напряжения (8 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме:

лекций, бесед, группового обсуждения схмотехнических решений узлов и модулей электронных средств, тестирования, вопросов для устного опроса при защите лабораторных работ, примерных тем рефератов, типовых практических заданий, индивидуальных схмотехнических задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные занятия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
2	Лабораторные работы.	учебная аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная стендами и измерительной аппаратурой, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; оснащенная компьютерной техникой (с выходом в сеть Интернет), специализированным программным обеспечением
3	Контролируемая аудиторная самостоятельная работа.	учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация.	учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской
5	Самостоятельная работа.	помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами со специализированным программным обеспечением с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. OrCAD (Cadence Design Systems Inc.)

2. OrCAD (CDS)

3. MS Office 2007 (Microsoft)

4. MS Windows 7 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Tina-TI

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника [Текст] : (полн. курс) : учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств". - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 768 с.
2. Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника [Текст] : [учеб. пособие по специальностям "Компьютер. безопасность" и "Комплекс. обеспечение информ. безопасности автомати. - М.: Гелиос АРВ, 2005. - 335 с.
3. Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника : Учеб. пособие для студентов. - СПб.: БХВ - Петербург, 2004. - 782с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : [учеб. пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычисл. техника (специальность 220100 "Вычисл. машины, - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 782 с.
2. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. - Т. 1. - 2015. Т. 1. - 827 с.
3. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. - Т. 2. - 2015. Т. 2. - 941 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1		http://lib.ssau.ru/els	Открытый ресурс
2		https://elib.samgtu.ru/	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- информационные;
- проблемные;
- визуальные;
- лекции-конференции;
- лекции-консультации;
- лекции-беседы;
- лекция с эвристическими элементами;
- лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Схемо- и системотехника электронных средств» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлечь к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;
- 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;
- 4) отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная

работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений.

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

разобраться с основными положениями предшествующего занятия; изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является контролируемая самостоятельная работа с участием преподавателя.

Следует выделить подготовку к экзамену как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ И НАДЕЖНОСТИ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.13</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор технических наук, профессор

В. А. Зеленский

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – подготовка бакалавров, владеющих общими и специальными знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач в области конструкторского проектирования, разработки технологических процессов и расчёта надёжности радиоэлектронных средств (РЭС).

Задачи дисциплины:

1. Создание у студентов теоретической базы, позволяющей ориентироваться в вопросах конструкторского и технологического проектирования.
2. Ознакомление студентов с основами конструирования электронных средств и разработки технологических процессов производства электронных средств.
3. Формирование у студентов навыков моделирования и расчёта надёжности радиоэлектронных средств.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.2. Проводит согласование ТЗ главного конструктора на разработку узлов и сборочных единиц ЭС, готовит замечания и предложения по изменению КД, оценивает правильность использования и полноты НТД, указанной в технических требованиях чертежей, оценивает технологичность конструкции, готовит разделы заключения о технологичности изделия;	знать: методы проектирования электронных средств, этапы и стадии разработки технического задания; уметь: работать с научно-технической документацией, оценить технологичность конструкции; владеть: навыками оценки технологичности конструкции, подготовки заключения о технологичности изделия. ;
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.2. Составляют документы по результатам технологической проработки КД на сборку и монтаж приборов и кабелей ;	знать: единую систему конструкторской документации, единую систему технологической документации; уметь: разрабатывать технические задания на проектирование специализированной технологической оснастки, приспособлений, нестандартного инструмента и оборудования владеть: методикой технологического контроля КД. ;

ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.3. Готовит перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам, проводит данные испытания по утвержденной программе, формирует базу данных, проводит статистическую обработку результатов, составляет учетную и отчетную документацию ;	знать: перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам; уметь: проводить испытания по утвержденной программе, формировать базу данных, проводить статистическую обработку результатов, составлять учетную и отчетную документацию; владеть: программными средствами автоматизированной обработки результатов статистических испытаний. ;
---	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Микропроцессорная техника, Основы САПР ЭС, Прикладная информатика, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Микропроцессорная техника, Основы конструирования интегральных микросхем, Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование микроволновых устройств, Техническая электродинамика и СВЧ устройства
2	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Контроль качества электронных средств, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Технология производства электронных средств, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Контроль качества электронных средств, Технология микродеталей	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой
---	---	---	---

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 78 час.
Лекционная нагрузка: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Надежность РЭС (6 час.)
Качество РЭС (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Конструкторское проектирование РЭС (4 час.)
Соединения в конструкциях РЭС (4 час.)
Технология РЭС (4 час.)
Технологические процессы при производстве РЭС (4 час.)
Документирование конструкторских и технологических разработок (4 час.)
Статистическая обработка результатов и планирование эксперимента (4 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Автоматизированный расчёт надёжности электронных схем (8 час.)
Планирование и проведение эксперимента (8 час.)
<i>Традиционные</i>
Исследование надёжности электронных схем по внезапным отказам (8 час.)
Исследование надёжности электронных схем по постепенным отказам (6 час.)
Практические занятия: 10 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Предварительная обработка результатов статистических испытаний (2 час.)
Определение точечных и интервальных параметров распределений (2 час.)
Разработка технологического процесса производства модуля РЭС (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Статистическая проверка гипотез (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Исследование методов резервирования РЭС (4 час.)
Самостоятельная работа: 66 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Документирование конструкторской и технологической документации (22 час.)
Планирование эксперимента в радиоэлектронике (22 час.)
Оценка качества конструкции РЭС (22 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Использование ресурсов информационно-образовательной среды университета.
2. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
3. Компьютерная обработка результатов лабораторных экспериментов.
4. Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий в рамках лабораторных и практических занятий.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
6	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2010 (Microsoft)
 2. MS Windows 10 (Microsoft)
- в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:
1. АСНИКА (ОАО "НПП "Волна")
 2. Компас-3D (Аскон)
 3. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
 2. 7-Zip
- в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:
1. Яндекс.Браузер
 2. КОМПАС-3D Учебная версия
 3. КОМПАС-3D Viewer
 4. Антивирус Kaspersky Free

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Билибин, К. И. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и. - М.: Изд-во МГТУ, 2005. . - 564 с.
2. Зеленский, А. В. Электронные средства. Конструкции и расчетные модели [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлек. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - 150 с.
3. Зеленский, А. В. Электронные средства. Конструкции и расчетные модели [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и техноло. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - on-line
4. Зеленский, В. А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2016. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Исаев, С. И. Теория тепломассообмена [Текст] : [учеб. для энергомашиностроит. специальностей вузов. - М.: Высш. шк., 1979. . - 495 с.
2. Кофанов, Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальностям "Конструирование и. - М.: Радио и связь, 1991. . - 360 с.
3. Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Конструирование и технология радиоэлектрон. средств". - М.: Радио и связь, 1992. - 432 с.
4. Зеленский, В. А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. пособие по прогр. высш. образования направления 11.03.. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2016. - 79 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала с использованием электронных презентаций. Рекомендуется перед лекцией самостоятельно изучить материал, доступный из информационной среды университета.

Практическое занятие представляет собой занятие в активной или интерактивной форме, во время которого разбирается решение типовых задач. Рекомендуется использовать лекционный материал.

Лабораторное занятие представляет собой экспериментальную работу по исследованию ЭС на основе методических указаний и рекомендаций преподавателя.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших форм занятий под руководством преподавателя. Способствует формированию знаний, навыков и умений в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Текущий контроль знаний студентов завершается на отчетном занятии, по результатам которого студент допускается или не допускается к экзамену по дисциплине.

Текущий контроль знаний производится на основе контрольно-измерительных материалов (тестов). Промежуточный контроль знаний студентов проводится в виде экзамена,

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2
Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7
Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.
Владелец: проректор
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И СВЧ УСТРОЙСТВА

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.01.02</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>радиотехники</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

к.т.н., доцент

М. Ю. Маслов

Заведующий кафедрой радиотехники

доктор технических наук,
профессор
А. И. Данилин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники.
Протокол №2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

А. В. Пияков

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов радиотехнических специальностей представлений об электромагнетизме, как феномене; силовых и энергетических характеристиках электромагнитного поля и их взаимосвязи; явлениях излучения электромагнитных волн, их взаимодействия с материальными телами и распространения в направляющих системах различных конструктивных исполнений; а так же, в конечном счете, о физических принципах функционирования радиотехнических систем.

Основная задача курса – подготовка студентов в области теории электромагнитного поля и радиотехнических систем. После изучения курса студент должен иметь представление об основных характеристиках электромагнитного поля, о физических явлениях, сопровождающих взаимодействие поля с веществом, знать описывающие их уравнения и уметь ими пользоваться, понимать процессы излучения и рассеяния электромагнитных волн, а так же ориентироваться в наиболее распространенных конструкциях направляющих систем и уметь находить в них конфигурацию полей, определять их технические характеристики и параметры.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Проводит конструкторские расчеты параметров ЭС с учетом внешних воздействующих факторов и проектирование приборов и устройств различного функционального назначения с использованием САПР, разрабатывает и корректирует конструкторскую документацию, осуществляет отработку проекта, планирует и организует приемо-сдаточные и квалификационные испытания ;	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные уравнения электромагнитного поля и методы их использования при расчетах простейших структур для излучения электромагнитных волн, - условия распространения радиоволн в различных средах, - свойства и методы построения основных типов линий передачи, волноводов и резонаторов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, - проводить анализ физических процессов, происходящих в различных направляющих системах, устройствах сверхвысоких частот, в однородных и неоднородных средах, - понимать сущность электромагнитной совместимости <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения основных задач расчета электрических и магнитных полей <p>;</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Микропроцессорная техника, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Основы конструирования интегральных микросхем, Основы САПР ЭС, Проектирование микроволновых устройств, Прикладная информатика, Основы компьютерного проектирования электронных систем	Основы конструирования интегральных микросхем, Основы радиотехнических систем, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование микроволновых устройств
---	--	---	---

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 34 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Основные сведения об электромагнетизме. Основные уравнения электродинамики. Граничные задачи электродинамики. (2 час.)
Монохроматическое электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля. Излучение электромагнитных волн. (2 час.)
Элементарные излучатели. Плоские электромагнитные волны. (2 час.)
Волновые явления на границе раздела сред. Приближенные граничные условия. Поверхностный эффект (2 час.)
Дифракция электромагнитных волн. Электромагнитные волны в анизотропных средах. Классификация и основные типы направляющих систем. Основы теории направляющих систем. (2 час.)
Полые металлические волноводы. Прямоугольный волновод. Основная волна прямоугольного волновода. (2 час.)
Круглый волновод. Основная волна круглого волновода. Затухание направляемых волн. Линии передачи с поперечной волной. Линии передачи поверхностной волны. (2 час.)
Неоднородные линии передачи. Пассивные элементы тракта СВЧ. Матричный способ описания многополюсников СВЧ. Объемные резонаторы. (2 час.)
Практические занятия: 14 час.
<i>Традиционные</i>
Исследование векторных полей (2 час.)
Теория электромагнитного поля (2 час.)
Электромагнитные волны (2 час.)
Электромагнитные волны в регулярных линиях передачи (2 час.)
Волновые процессы в нерегулярных линиях передачи. Линейные устройства СВЧ (6 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Подготовка к практическим занятиям (4 час.)
Самостоятельная работа: 38 час.
<i>Традиционные</i>
Основные характеристики электромагнитного поля. Полная система уравнений электродинамики. (9 час.)
Излучение электромагнитных волн. Элементарные излучатели. (9 час.)
Параметры направляемых волн. Поперечный коэффициент распространения. Критическая длина волны и критическая частота. Волна основного типа. Условие одноволнового режима. Параметры поперечных электромагнитных волн в линиях передачи. (10 час.)
Полые металлические волноводы. Прямоугольный волновод. Конструкция. Электрические и магнитные волны в прямоугольном волноводе. (10 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Использование компьютерного моделирования в лабораторном практикуме.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий семинарского типа, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
3	Контролируемая аудиторная самостоятельная работа	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
5	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами со специализированным программным обеспечением с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2003 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. Microwave office лиц. MWOI-225-UV (AWR)
4. MS Office 2010 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. пособие для вузов. - М.: Радиотехника, 2007. - 744 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Никольский, В. В. Электродинамика и распространение радиоволн [Текст] : учеб. пособие. - М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. . - 543 с.

2. Фальковский, О. И. Техническая электродинамика [Текст]. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2009. - 430 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	НИЛЭМ - лаборатория электромагнитного мониторинга	http://nilem.ru/	Открытый ресурс
2	Электронно-библиотечная система elibrary.ru	http://elibrary.ru/	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- информационные;
- проблемные;
- визуальные;
- лекции-конференции;
- лекции-консультации;
- лекции-беседы;
- лекция с эвристическими элементами;
- лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Техническая электродинамика и СВЧ устройства» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практические занятия – один из видов занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые магистрант может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных

задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ЭС И ИХ АТТЕСТАЦИЯ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.07.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Пияков

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели:

1. Изучение технологических процессов, применяемых в производстве электронных средств.
2. Изучение правил проведения аттестации технологических процессов и технологического оборудования.

Задачи:

1. Получение знаний и навыков по аттестации технологических процессов.
2. Получение знаний и навыков по аттестации технологического оборудования.
3. Получение навыков проведения работ по технологической подготовке производства.
4. Знакомство с нормативной базой ЕСТД и ЕСКД.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.1 Разрабатывает технологические указания на отработку операций сборки и монтажа, составляет документ на заказ и приобретение необходимых материалов, комплектующих ЭРИ, проводит отработку технологических операций, участвует в аттестации технологических процессов (операций).;	Обучающиеся должны: Знать требования стандартов и нормативных документов на разработку технологических указаний на отработку операций сборки и монтажа. Уметь составлять документ на заказ и приобретение необходимых материалов, комплектующих ЭРИ, проводить отработку технологических операций. Владеть навыками участия в аттестации технологических процессов (операций) в рамках технологической подготовки производства электронных средств. ;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.1 Организует калибровку и проверку измерительного оборудования, проводит предварительные измерения опытной партии ЭС согласно утвержденной программы, формирует протокол измерений.;	Обучающиеся должны: Знать правила проведения калибровки и проверки измерительного оборудования. Уметь организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств. Владеть навыками проведения предварительных измерений опытной партии ЭС согласно утвержденной программы, формировать протокол измерений. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственный контроль ЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Технологические процессы сборки и монтажа электронных средств. (2 час.)
Технологическая подготовка производства. ЕСТПП. (2 час.)
Разработка и оформление технологической документации на технологические процессы: титульный лист, карта эскизов, технологическая инструкция. (2 час.)
Разработка и оформление маршрутных карт. (2 час.)
Разработка и оформление операционных карт. (2 час.)
Разработка и оформление паспорта рабочего места. Аттестация рабочих мест. (2 час.)
Обеспечение производства ЭРИ. Разработка ведомости покупных изделий. (2 час.)
Разработка планировки цеха. (2 час.)
Нормирование труда в производстве электронных средств. (2 час.)
Определение уровня технологических процессов и уровня производства. (2 час.)
Электрический монтаж электронных средств. (2 час.)
Информационные технологии при производстве электронных средств и аттестации технологических процессов. (2 час.)
Системы технического контроля при производстве электронных средств. (2 час.)
Метрологическое обеспечение производства электронных средств. (2 час.)
Обработка результатов измерений и калибровка измерительного оборудования. (2 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка технологического процесса сборки электронного модуля. (4 час.)
Разработка карт эскизов для пайки THD компонентов. (4 час.)
Разработка карт эскизов для пайки SMD компонентов. (4 час.)
Расчет норм расхода припоя при монтаже электронного модуля. (4 час.)
Анализ работы автомата по настройке колебательного контура. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Контрольная работа по материалам лекций. (2 час.)
Собеседование для определения уровня подготовки обучающихся по результатам самостоятельной работы в течении семестра. (2 час.)
Самостоятельная работа: 54 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Изучение требований ЕСТПП для оформления технологических документов. (10 час.)
Изучение типов корпусов электрорадиоизделий и их вариантов установки на печатные платы. (7 час.)
Оформление отчетов по лабораторным работам. (7 час.)
Изучение лекционного материала. (10 час.)
Углубленное изучение тем лекционного материала по основной и дополнительной литературе. (10 час.)
Подготовка к экзамену. (10 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Использование ресурсов GRID – среды университета.
- 2.Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- 3.Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
- 4.Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий по лабораторным работам.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows XP (Microsoft)
2. MS Office 2003 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. NanoCAD
2. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и. - М.: Изд-во МГТУ, 2005. - 564 с.
2. Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология РЭС"]. - Пенза.: ПГУ, 2012. - 637 с.
3. Вашуков, Ю. А. Сертификация изделий авиационной и ракетной техники [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Управление обеспечением качества и конкурентоспособности продукции [Текст] : [учеб. для студентов высш. эконом. и машиностроит. специальностей]. - М., Ростов н/Д.: Нац. ин-т бизнеса, Феникс, 2004. - 508 с.
2. Автоматизация технологической подготовки производства [Текст] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2007. - 79 с.
3. Голицына, О. Л. Информационные системы и технологии [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. - М.: Форум : Инфра-М, 2016. - 399 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111208 .	https://e.lanbook.com/reader/book/111208/#1	Открытый ресурс
2	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109618 .	https://e.lanbook.com/reader/book/109618/#1	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи

2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
---	--	--

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала.

По дисциплине «Технологические процессы ЭС и их аттестация» применяются информационные лекции, которые проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения. Это традиционный для высшей школы тип лекций.

Лабораторные работы являются важным звеном для получения навыков работы с оборудованием, проведения экспериментов и обработки результатов. На лабораторных работах студенты работают в группах по 2-4 человека, повышая свои навыки социального общения. Лабораторная работа состоит из следующих стадий:

- Изучение теоретического материала по тем работы.
- Проведение эксперимента.
- Обработка результатов эксперимента и выполнение необходимых расчетов.
- Оформление отчета и подготовка к защите.
- Защита отчета по лабораторной работе.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, потребность самообучению. Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.);

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов). Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Подготовка к экзамену предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к экзамену (необходимо для формирования целостного восприятия курса). К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие весь объем лабораторных работ.

Контролируемая аудиторная самостоятельная работа проводится двумя способами:

- В виде контрольной работы с решением обучающимися вариантов индивидуальных заданий. Такой вид проведения предполагает варианты заданий в виде задач и в курсе "Технологические процессы ЭС и их аттестация" наиболее подходит для контроля подготовки в рамках тем, связанных с элементами теории массового обслуживания.
- В виде собеседования. Данный вид контроля может быть использован применительно к любому материалу.

Экзамен проводится в виде устного собеседования с обучающимся.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ ДЕТАЛЕЙ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.05.02</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор технических наук, профессор

В. А. Зеленский

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – подготовка бакалавров, владеющих общими и специальными знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач в области технологического проектирования, и разработки технологических процессов изготовления деталей электронных средств (ЭС).

Основные задачи:

1. Создание у студентов теоретической базы, позволяющей ориентироваться в вопросах технологического проектирования.
2. Ознакомление студентов с основами технологического проектирования электронных средств и разработки технологических процессов производства деталей электронных средств.
3. Формирование у студентов навыков подготовки технологической документации.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.4. Оценивает КД на узлы и сборочные единицы ЭС, разрабатывает технические задания на проектирование специализированной технологической оснастки, приспособлений, нестандартного инструмента и оборудования, проводит технологический контроль КД;	знать: единую систему конструкторской документации, единую систему технологической документации; уметь: разрабатывать технические задания на проектирование специализированной технологической оснастки, приспособлений, нестандартного инструмента и оборудования владеть: методикой технологического контроля КД.;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.3. Готовит перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам, проводит данные испытания по утвержденной программе, формирует базу данных, проводит статистическую обработку результатов, составляет учетную и отчетную документацию;	знать: перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам; уметь: проводить испытания по утвержденной программе, формировать базу данных, проводить статистическую обработку результатов, составлять учетную и отчетную документацию; владеть: программными средствами автоматизированной обработки результатов статистических испытаний.;

ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	ПК-8.2. Внедряет прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации;	знать: программное обеспечение для разработки технической и технологической документации; уметь: внедрять прикладное программное обеспечение; владеть: методами отладки, тестирования, инсталляции прикладного программного обеспечения.;
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Основы технологии электронной компонентной базы, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Метрология, стандартизация и технические измерения, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Технология микродеталей	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой
3	ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей	Технология микросборок, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Информационные базы технологической документации (2 час.)
Основные виды технологических документов (2 час.)
Статистическая обработка экспериментальных данных с использованием точечных и интервальных оценок параметров распределения (2 час.)
Исследование технологических процессов изготовления деталей из пластмасс (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Технология, технологичность и технологические процессы. Общие сведения о технологии и технологических процессах. Классификация видов изделий и структура технологического процесса (2 час.)
Единая система технологической документации. Назначение ЕСКД и связь с другими комплексами стандартов. Расшифровка номера стандарта, классификационные группы. (2 час.)
Технологические и производственные процессы. Классификация технологических процессов. Виды производственных процессов. Пример технологического процесса сборки и монтажа модуля РЭС второго уровня. (2 час.)
Основные показатели качества деталей. Обеспечение точности изготовления деталей. (2 час.)
Основные показатели качества деталей. Обеспечение качества поверхности деталей. (2 час.)
Технологические процессы механической обработки деталей. Обработка деталей резанием – точение, фрезерование, сверление. (2 час.)
Технологические процессы изготовления деталей из пластмасс. Компрессионное прессование, литьевое прессование, литье под давлением, выдувное формование (2 час.)
Электрофизические и электрохимические методы и технологии. (2 час.)
Методы ультразвуковой пайки и лужения. Лазерная пайка. (4 час.)
Оценка параметров распределения линейных размеров деталей РЭС с использованием критериев точности (4 час.)
Определение классов шероховатости поверхности деталей РЭС на основе определения показателей шероховатости (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка технологического процесса изготовления радиоэлектронного модуля второго уровня (4 час.)
Исследование технологических процессов изготовления деталей из пластмасс (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Исследование погрешностей размеров при изготовлении деталей на станках токарной группы (4 час.)
Определение параметров шероховатости профиля поверхности детали (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка маршрутных и операционных карт (4 час.)
Самостоятельная работа: 90 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Экономические аспекты технологии деталей. Основные экономические показатели – себестоимость, производительность труда, норма прибыли (22 час.)
Соотношение цены и качества при выборе техпроцесса изготовления деталей (32 час.)
Экономический эффект от внедрения информационных технологий при разработке техпроцессов деталей (36 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Использование ресурсов информационно-образовательной среды университета.
- 2.Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- 3.Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
- 4.Развитие у студентов самостоятельности при проведении лабораторных занятий.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 10 (Microsoft)
2. MS Office 2010 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : [учеб. для вузов]. - Старый Оскол.: ТНТ, 2015. - 623 с.
2. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Текст] : [учеб. для вузов. - СПб. ; М. ; Краснодар.: Лань, 2014. - 378 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Проектирование технологических процессов изготовления деталей РЭС [Текст] : [метод. указания к курс. проектированию]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - 25 с.
2. Зеленский, В. А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. пособие по прогр. высш. образования направления 11.03.. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2016. - 79 с.
3. Неметаллические материалы [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2018. - on-line
4. Клячкин, В. Н. Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса [Текст]. - М.: Физматлит, 2011. - 195 с.
5. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Текст] : [учеб. для вузов]. - Старый Оскол.: ТНТ, 2017. - 599 с.
6. Изучение технологического процесса изготовления толстопленочных гибридных интегральных микросхем [Электронный ресурс] : Метод. указания к лаб. работе . - Самара, 2002. - on-line
7. Обработка металлов резанием [Текст] : справ. технолога. - М.: Машиностроение, 1974. - 598 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
2	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
3	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала с использованием электронных презентаций. Рекомендуется перед лекцией самостоятельно изучить материал, доступный из информационной среды университета.

Лабораторное занятие представляет собой экспериментальную работу по исследованию ЭС на основе методических указаний и рекомендаций преподавателя.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших форм занятий под руководством преподавателя. Способствует формированию знаний, навыков и умений в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Текущий контроль знаний студентов производится на основе контрольно-измерительных материалов (тестов), в виде устного опроса.

Промежуточный контроль знаний студентов проводится в виде дифференцированного зачёта.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ ИСПЫТАНИЙ РЭС**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.06.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Лофицкий

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – развитие навыков по планированию, проведению и анализу результатов испытаний РЭС, с целью формирования компетенций связанных с разработкой методов проведения испытаний, выбором оборудования и контрольно-измерительных приборов.

Задача дисциплины – изучение воздействующих факторов, оказывающих влияние на качество РЭС и овладение основами современных методов оценки и прогнозирования качества РЭС при наличии воздействующих факторов.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.1. Разрабатывает методику экспериментальных исследований и проводит предварительные испытания опытных образцов ЭС;	Знать: технологические операции процесса испытаний ЭС. Уметь: выбирать и разрабатывать методику проведения предварительных испытаний опытных образцов ЭС. Владеть: навыками составления программ предварительных испытаний опытных образцов ЭС. ;
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.5. Осуществляет авторский надзор технолога за выполнением операций автоматизированного монтажа ЭРИ на печатные платы, устанавливают причины возникновения отклонений от требований КД, готовит предложения о внесении изменений в КД, рассматривает технологические вопросы качества.;	Знать: факторы, определяющие качество продукции на стадиях жизненного цикла изделий. Уметь: устанавливать причины возникновения отклонений от требований КД. Владеть: навыками оценки технологического качества ЭС. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Научно-исследовательская работа, Основы теории вероятности и математической статистики, Основы теории эксперимента, Основы технологии электронной компонентной базы, Диагностический неразрушающий контроль, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Основы научных исследований	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания
2	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
1. Введение. Основные определения и понятия. Цели и задачи курса. Рекомендуемая литература. (2 час.)
2. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ (на стадиях жизненного цикла изделий: исследований, проектирования, изготовления и эксплуатации). 2.1 Качество продукции, обеспечение качества, метрологическое обеспечение и сертификация испытаний. (2 час.)
3. ВИДЫ ИСПЫТАНИЙ. 3.1 Проблема адекватности испытаний реальным условиям. 3.2 Классификация испытаний, проводимых на стадиях исследований, проектирования и изготовления: по назначению (цели), по условию (месту) проведения, по продолжительности. (3 час.)
4 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИСПЫТАНИЙ. 4.1 Понятия граничных испытаний и перспективах их использования.. Матричные и статистические испытания . 4.2 Цель ускоренных испытаний и их особенности. Математическая модель ускоренных испытаний. (3 час.)
5 ВЫБОРОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ. 5.1 Методы оценки точности результатов испытаний. 5.2 Риск поставщика и заказчика. 5.3 Определение объема выборки. (2 час.)
6 ВЫБОР ПРИНЦИПОВ И ВИДОВ ИСПЫТАНИЙ. 6.1 Обоснование выбора испытательных режимов по всем видам испытаний, 6.2. Определение продолжительности проведения испытаний. 6.3 Выбор нагрузки при испытаниях. 6.4 Испытания на повреждающую нагрузку. (3 час.)
7 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ ИСПЫТАНИЙ. 7.1 Этапы разработки методики испытаний. 7.2. Общие требования к выбору испытательного оборудования и средств измерения параметров испытательных режимов. (2 час.)
8 ИСПЫТАНИЯ РЭС НА НАДЕЖНОСТЬ. 8.1 Особенности программы испытаний на надежность. 8.2 Классификация и критерии отказа. Понятия отказа. Зависимые и не зависимые; внезапные и постепенные отказы. (2 час.)
9 ИСПЫТАНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ. 9.1 Причины возникновения механических воздействий: вибраций (гармонической, периодической и случайной), ударов (многократных и одиночных), линейных ускорений, акустических шумов. (2 час.)
10 ИСПЫТАНИЯ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ . 10.1 Климатообразующие факторы: радиационный режим, циркуляция атмосферы, влагооборот, физико - географические условия Земли. 10.2 Основные параметры, характеризующие климат: атмосферное давление; температура, влажность. (3 час.)
11 ИСПЫТАНИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ. 11.1 Воздействие плесневых грибов, микроорганизмов, насекомых, грызунов. 11.2 Условия интенсификации биологических воздействий. 11.3 Испытания на грибоустойчивость. (3 час.)
12 ИСПЫТАНИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ КОСМИЧЕСКИХ И РАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ 12.1 Испытания на механические воздействия в космосе. 12.1.2 Метеоритные воздействия, воздействие невесомости, глубокого космического вакуума и криогенной температуры. (3 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Лабораторная работа №3. Граничные испытания функционального узла РЭА методом математического моделирования на ЭВМ. (5 час.)
Лабораторная работа №4. Исследование ударных воздействий на радиоэлектронную аппаратуру. (5 час.)
<i>Традиционные</i>
Лабораторная работа №1. Испытания радиоэлектронной аппаратуры на воздействие повышенной влажности. (5 час.)
Лабораторная работа №2. Испытание функционального узла на теплоустойчивость. (5 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Изучение ускоренных испытаний на термическую нагрузку. (4 час.)
Самостоятельная работа: 54 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Теоретические аспекты испытаний : (изучение теории). (17 час.)
Основы выборочных испытаний: (изучение теории , решение задач). (17 час.)
Современное испытательное оборудование: (поиск в Интернете). (20 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами компьютерного моделирования .
2. Компьютерная обработка результатов моделирования.
3. Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows XP (Microsoft)
2. MATLAB (Mathworks)
3. MS Office 2007 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология РЭС"]. - Пенза.: ПГУ, 2012. - 637 с.
2. Медников, В. А. Методы и средства испытаний РЭС [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" направ. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2009. - 74 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Гречишников, В. М. Сборник методических указаний к лабораторным и практическим занятиям по электронике, метрологии и автоматизированным средствам контроля РЭС [Текст] : . - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - 115 с.
2. Особенности пайки компонентов с бессвинцовыми покрытиями [Электронный ресурс] : комплекс тестовых материалов для интерактив. обучения в системе MOODLE. - Самара, 2011. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Портал Самарского университета	ssau.ru	Открытый ресурс
2	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
3	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
4	База российских патентов	http://www1.fips.ru/	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. По дисциплине предусматривается лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента.

Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) Ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю.
- 2) Выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнять все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы определенные в ходе эксперимента величины.
- 3) Обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных.
- 4) Отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которой происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить следующие основные рекомендуемые формы самостоятельной работы:

- Анализ лекционного материала и материалы учебных пособий и методических указаний (включая домашнее задание);
- Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- Подготовка к экзамену.

Для анализа материала занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к экзамену предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к экзамену (необходимо для формирования целостного восприятия курса).



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОДЕТАЛЕЙ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.05.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 6 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор технических наук, профессор

В. А. Зеленский

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – подготовка бакалавров, владеющих общими и специальными знаниями и умениями, необходимыми для решения профессиональных задач в области технологического проектирования, и разработки технологических процессов изготовления микродеталей электронных средств (ЭС).

Основные задачи:

1. Создание у студентов теоретической базы, позволяющей ориентироваться в вопросах технологического проектирования.
2. Ознакомление студентов с основами технологического проектирования электронных средств и разработки технологических процессов производства микродеталей электронных средств.
3. Формирование у студентов навыков подготовки технологической документации.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.4. Оценивает КД на узлы и сборочные единицы ЭС, разрабатывает технические задания на проектирование специализированной технологической оснастки, приспособлений, нестандартного инструмента и оборудования, проводит технологический контроль КД;	знать: единую систему конструкторской документации, единую систему технологической документации; уметь: разрабатывать технические задания на проектирование специализированной технологической оснастки, приспособлений, нестандартного инструмента и оборудования владеть: методикой технологического контроля КД. ;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.3. Готовит перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам, проводит данные испытания по утвержденной программе, формирует базу данных, проводит статистическую обработку результатов, составляет учетную и отчетную документацию	знать: перечень измерительного оборудования и оборудования для проведения испытаний ЭС на устойчивость к внешним воздействующим факторам; уметь: проводить испытания по утвержденной программе, формировать базу данных, проводить статистическую обработку результатов, составлять учетную и отчетную документацию; владеть: программными средствами автоматизированной обработки результатов статистических испытаний. ;

ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	ПК-8.2. Внедряет прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации;	знать: программное обеспечение для разработки технической и технологической документации; уметь: внедрять прикладное программное обеспечение; владеть: методами отладки, тестирования, инсталляции прикладного программного обеспечения. ;
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микросборок с нерегулярной структурой
3	ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	Технология деталей, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Технология микросборок, Технология деталей, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Шестой семестр</u>
Объем контактной работы: 54 час.
Лекционная нагрузка: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Информационные базы технологической документации (2 час.)
Основные виды технологических документов (2 час.)
Статистическая обработка экспериментальных данных с использованием точечных и интервальных оценок параметров распределения (4 час.)
Технология, технологичность и технологические процессы. Общие сведения о технологии и технологических процессах. Классификация видов изделий и структура технологического процесса (4 час.)
Основные показатели качества деталей. Обеспечение точности изготовления деталей. (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Единая система технологической документации. Назначение ЕСКД и связь с другими комплексами стандартов. Расшифровка номера стандарта, классификационные группы. (4 час.)
Технологические и производственные процессы. Классификация технологических процессов. Виды производственных процессов. Пример технологического процесса сборки и монтажа модуля РЭС второго уровня. (2 час.)
Основные показатели качества деталей. Обеспечение качества поверхности деталей. (4 час.)
Электрофизические и электрохимические методы и технологии. (4 час.)
Методы ультразвуковой пайки и лужения. Лазерная пайка. (4 час.)
Оценка параметров распределения линейных размеров деталей РЭС с использованием критериев точности (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка технологического процесса изготовления микродетали (8 час.)
Исследование погрешностей размеров при изготовлении микродеталей (8 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Анализ существующих технологических процессов изготовления микродеталей (4 час.)
Самостоятельная работа: 90 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Анализ технологического уровня микродеталей (90 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Использование ресурсов информационно-образовательной среды университета.
- 2.Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
- 3.Развитие у студентов самостоятельности при проведении лабораторных занятий.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, настенный экран, доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы контролируемая аудиторная самостоятельная работа:	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 7 (Microsoft)
2. MS Office 2007 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Компас-3D (Аскон)
2. АСОНИКА (ОАО "НПП "Волна")
3. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. StarUML
3. Elcut студенческий

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Разработка виртуальных моделей изготовления основных деталей микро ДВС [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2013. - on-line
2. Томилин, В. И. Физико-химические основы технологии электронных средств [Текст] : учебник : [для вузов]. - М.: Академия, 2010. - 410 с.
3. Козлов, Д. М. Проектирование детали [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2017. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Проектирование технологических процессов изготовления деталей РЭС [Текст] : [метод. указания к курс. проектированию]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2010. - 25 с.
2. Проектирование технологических процессов изготовления деталей РЭС [Электронный ресурс] : [метод. указания к курс. проектированию]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2010. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
2	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
3	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru	Открытый ресурс
4			Открытый ресурс
5			Открытый ресурс
6			Открытый ресурс
7			Открытый ресурс
8	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала с использованием электронных презентаций. Рекомендуется перед лекцией самостоятельно изучить материал, доступный из информационной среды университета.

Лабораторное занятие представляет собой экспериментальную работу по исследованию ЭС на основе методических указаний и рекомендаций преподавателя.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших форм занятий под руководством преподавателя. Способствует формированию знаний, навыков и умений в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Текущий контроль знаний студентов производится на основе контрольно-измерительных материалов (тестов), в виде устного опроса.

Промежуточный контроль знаний студентов проводится в виде дифференцированного зачёта.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОСБОРОК**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.04.02</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

К. И. Сухачев

кандидат технических наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель:

- формирование у студентов знаний о технологии производства микросборок, выборе параметров основных этапов их производства

Задачи:

- приобретение знаний в области технологии производства материалов и изделий микросборок при освоении теоретического и практического материала;
- формирование необходимых умений, навыков и компетенций для разработки технологических процессов на проведения типовых операций изготовления микросборок.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.3. Определяет базовые технологические операции, выбирает оптимальный маршрут изготовления узлов и сборочных единиц ЭС, заполняет формы технологической документации, создает управляющие программы к оборудованию с ЧПУ;	знать: базовые технологические операции производства и изготовления ГИМС уметь: разрабатывать технологическую документацию для изготовления узлов и сборочных единиц микросборок владеть: навыками работы с конструкторскими и технологическими САПР ;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.2. Обрабатывает и проводит статистический анализ результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии ЭС, выполняет прогнозирование и создание контрольных карт, формирует заключение;	знать: основные методы статистического анализа результатов испытаний ЭРИ уметь: выполнять прогнозирование надёжности опытной партии по выборке владеть: навыками создания контрольных карт и формировать результаты испытаний ;
ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	ПК-8.2. Внедряет прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации;	знать: основные пакеты прикладного ПО. уметь: Уметь применять САПР для разработки технологической документации владеть: Навыками разработки технологической документации в прикладном ПО;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Ионноплазменные технологии, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микросборок с нерегулярной структурой
3	ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	Технология деталей, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей, Технология микросборок с нерегулярной структурой	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Технология микросборок с нерегулярной структурой

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 3 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 44 час.
Лекционная нагрузка: 20 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. Определения ГИМС, БГИМС, МСБ. Типовые технологические процессы производства тонкопленочных плат МСБ. (2 час.)
Подложки МСБ. Основные свойства и требования к материалам. Материалы тонкопленочных коммутационных элементов МСБ. Требования и основные свойства материалов. (2 час.)
Материалы тонкопленочных коммутационных элементов МСБ. Требования и основные свойства материалов. Однослойные и многослойные структуры и их электрические и химические свойства. (2 час.)
Исходные материалы тонкопленочных конденсаторов и резисторов. Методы формирования диэлектрических слоев. Типовые технологические процессы производства тонкопленочных конденсаторов и резисторов. (2 час.)
Вакуумные установки периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Раздельное и последовательное напыление слоев. Технологические маршруты производства тонкопленочных плат на установках периодического, полунепрерывного и непрерывного действия (2 час.)
Формирование конфигурации тонкопленочных элементов МСБ. (2 час.)
Съемные и контактные маски. Технология изготовления съемных однослойной и биметаллической масок. Требования к маскам. (2 час.)
Методы и средства контроля и доводки параметров тонкопленочных элементов МСБ. Методы и средства контроля параметров пленок в процессе осаждения материалов. Контроль толщины и скорости осаждения пленок. (2 час.)
Технологические маршруты производства толстопленочных МСБ. Исходные материалы, их свойства и требования к ним. Трафареты и технологический маршрут их изготовления. (2 час.)
Технология монтажа и сборки МСБ. Методы монтажа компонентов на плату. Основные сборочные операции. Технология соединения выводов бескорпусных элементов в составе МСБ. (2 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Изучение вакуумной установки для напыления материалов. (4 час.)
Анализ и изучение конструкции микросборок (6 час.)
Технико-экономический анализ, выбор конструкции и технологии изготовления микросхем (6 час.)
Изучение оборудования и технологии нанесения слоев методом магнетронного распыления материалов (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Выбор конструкции и технологии изготовления микросборки (4 час.)
Самостоятельная работа: 64 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторной работе "Изучение вакуумной установки для напыления материалов" (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение оборудования и технологии нанесения слоев методом магнетронного распыления материалов" (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе Технико-экономический анализ, выбор конструкции и технологии изготовления микросхем (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе - Анализ и изучение конструкции микросборок (8 час.)
Выбор оборудования и составление схемы технологического процесса при производстве тонкопленочных микросборок (12 час.)
<i>Традиционные</i>
Исходные материалы резистивных пленок и их параметры. Технология изготовления тонкопленочных резисторов из металлов, сплавов и керметов (8 час.)
Исходные материалы тонкопленочных конденсаторов. Методы формирования диэлектрических слоев (12 час.)
Разработка топологии проводящего слоя подложки ГИМС. Генерация g-code для печати трафарета (6 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Использование ресурсов информационно-образовательной среды университета.
- 2.Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- 3.Компьютерная обработка результатов лабораторных экспериментов.
- 4.Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий в рамках лабораторных и практических занятий.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows XP (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)
3. MS Office 2007 (Microsoft)
4. MS Office 2003 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)
2. АСОНИКА (ОАО "НПП "Волна")

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)
2. SMath Studio
3. 7-Zip
4. KiCad

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер
2. КОМПАС-3D Viewer
3. КОМПАС-3D Учебная версия

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Дмитриев, В. Д. Технология микросборок специального назначения [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2012. - on-line
2. Коледов, Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектрон. средств". - М.: Радио и связь, 1989. - 399,[1] с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Меркулов, А. И. Основы конструирования интегральных микросхем [Текст] : [учеб. по направлению "Проектирование и технология электрон. средств"]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2013. - 269 с.
2. Пиганов, М. Н. Технологические основы обеспечения качества микросборок [Текст] : Учеб. пособие для вузов по направл. 551100 "Проектирование и технология электронных . - Самара, 1999. - 230 с.
3. Черняев, В. Н. Технология производства интегральных микросхем и микропроцессоров : [учеб. для вузов по спец. "Конструирование и пр-во электрон.-вычисл. аппаратуры"]. - М.: Радио и связь, 1987. - 463,[1] с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования	http://e-library.ru	Открытый ресурс
2	База российских патентов	http://www1.fips.ru	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала с использованием электронных презентаций. Рекомендуется перед лекцией самостоятельно изучить материал, доступный из информационной среды университета.

Лабораторное занятие представляет собой экспериментальную работу по исследованию технологии микросборок на основе методических указаний и рекомендаций преподавателя.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших форм занятий под руководством преподавателя. Способствует формированию знаний, навыков и умений в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Промежуточный контроль знаний производится на основе контрольно-измерительных материалов (тестов).
Итоговый контроль знаний студентов проводится в виде зачета с оценкой.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2
Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7
Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.
Владелец: проректор
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОСБОРОК С НЕРЕГУЛЯРНОЙ СТРУКТУРОЙ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.ДВ.04.01</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

К. И. Сухачев

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель:

- формирование у студентов знаний о технологии производства микросборок с нерегулярной структурой, выборе параметров основных этапов их производства

Задачи:

– приобретение знаний в области технологии производства материалов и изделий микросборок с нерегулярной структурой при освоении теоретического и практического материала;
– формирование необходимых умений, навыков и компетенций для разработки технологических процессов на проведение типовых операций изготовления микросборок с нерегулярной структурой.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.3 Определяет базовые технологические операции, выбирает оптимальный маршрут изготовления узлов и сборочных единиц ЭС, заполняет формы технологической документации, создает управляющие программы к оборудованию с ЧПУ;	знать: базовые технологические операции производства и изготовления ЭС уметь: разрабатывать технологическую документацию для изготовления узлов и сборочных единиц микросборок с нерегулярной структурой владеть: навыками работы с конструкторскими и технологическими САПР ;
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-6.2 Обработывает и проводит статистический анализ результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии ЭС, выполняет прогнозирование и создание контрольных карт, формирует заключение;	знать: основные методы статистического анализа результатов испытаний ЭРИ уметь: выполнять прогнозирование надёжности опытной партии по выборке владеть: навыками создания контрольных карт и формировать результаты испытаний;
ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	ПК-8.2 Внедряет прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации;	знать: основные пакеты прикладного ПО. уметь: Уметь применять САПР для разработки технологической документации владеть: Навыками разработки технологической документации в прикладном ПО;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Технология производства электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология производства электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС
2	ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	Микропроцессорная техника, Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Технология деталей, Метрология, стандартизация и технические измерения, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация
3	ПК-8 Способен внедрять результаты разработок	Технология микросборок, Технология деталей, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология микродеталей	Технология микросборок, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 3 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 44 час.
Лекционная нагрузка: 20 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. Типовые технологические процессы производства тонкопленочных плат микросборок с нерегулярной структурой. (2 час.)
Подложки МСБ. Основные свойства и требования к материалам. Материалы тонкопленочных коммутационных элементов МСБ. Требования и основные свойства материалов (2 час.)
Материалы тонкопленочных коммутационных элементов МСБ. Требования и основные свойства материалов. Однослойные и многослойные структуры и их электрические и химические свойства. (2 час.)
Исходные материалы тонкопленочных конденсаторов и резисторов. Методы формирования диэлектрических слоев. Типовые технологические процессы производства тонкопленочных конденсаторов и резисторов. (2 час.)
Вакуумные установки периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. Раздельное и последовательное напыление слоев. Технологические маршруты производства тонкопленочных плат на установках периодического, полунепрерывного и непрерывного действия (2 час.)
Формирование конфигурации тонкопленочных элементов МСБ. (2 час.)
Съемные и контактные маски. Технология изготовления съемных однослойной и биметаллической масок. Требования к маскам. (2 час.)
Методы и средства контроля и доводки параметров тонкопленочных элементов МСБ. Методы и средства контроля параметров пленок в процессе осаждения материалов. Контроль толщины и скорости осаждения пленок. (2 час.)
Технологические маршруты производства толстопленочных МСБ. Исходные материалы, их свойства и требования к ним. Трафареты и технологический маршрут их изготовления. (2 час.)
Технология монтажа и сборки МСБ. Методы монтажа компонентов на плату. Основные сборочные операции. Технология соединения выводов бескорпусных элементов в составе МСБ. (2 час.)
Лабораторные работы: 20 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Изучение вакуумной установки для напыления материалов. (4 час.)
Анализ и изучение конструкции микросборок с нерегулярной структурой (4 час.)
Технико-экономический анализ, выбор конструкции и технологии изготовления микросхем (8 час.)
Изучение оборудования и технологии нанесения слоев методом магнетронного распыления материалов (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Выбор конструкции и технологии изготовления микросборки с нерегулярной структурой (4 час.)
Самостоятельная работа: 64 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к лабораторной работе "Изучение вакуумной установки для напыления материалов" (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение оборудования и технологии нанесения слоев методом магнетронного распыления материалов" (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе Технико-экономический анализ, выбор конструкции и технологии изготовления микросхем (8 час.)
Подготовка к лабораторной работе - Анализ и изучение конструкции микросборок с нерегулярной структурой (8 час.)
Выбор оборудования и составление схемы технологического процесса при производстве тонкопленочных микросборок с нерегулярной структурой (12 час.)
<i>Традиционные</i>
Исходные материалы резистивных пленок и их параметры. Технология изготовления тонкопленочных резисторов из металлов, сплавов и керметов (12 час.)
Исходные материалы тонкопленочных конденсаторов. Методы формирования диэлектрических слоев (6 час.)
Разработка топологии проводящего слоя подложки ГИМС. Генерация g-code для печати трафарета. (6 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1.Использование ресурсов информационно-образовательной среды университета.
- 2.Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
- 3.Компьютерная обработка результатов лабораторных экспериментов.
- 4.Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий в рамках лабораторных и практических занятий.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2003 (Microsoft)
2. MS Office 2007 (Microsoft)
3. MS Windows 7 (Microsoft)
4. MS Windows XP (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)
2. АСОНИКА (ОАО "НПП "Волна")

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. SMath Studio
2. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)
3. 7-Zip
4. KiCad

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер
2. КОМПАС-3D Viewer
3. КОМПАС-3D Учебная версия

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Дмитриев, В. Д. Технология микросборок специального назначения [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2012. - on-line
2. Пиганов, М. Н. Материалы гибридных микросхем и микросборок [Текст] : учеб. пособие : [по специальностям 200800 и 220500]. - Самара.: СГАУ, 2004. - 203 с.
3. Коледов, Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектрон. средств". - М.: Радио и связь, 1989. - 399,[1] с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Пиганов, М. Н. Технологические основы обеспечения качества микросборок [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов по направл. 551100 "Проектирование и технология. - Самара, 1999. - on-line
2. Меркулов, А. И. Основы конструирования интегральных микросхем [Текст] : [учеб. по направлению "Проектирование и технология электрон. средств"]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2013. - 269 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Портал Самарского университета	www.ssau.ru	Открытый ресурс
2	ЭБС Лань	http://e.lanbook.com/	Открытый ресурс
3	Репозиторий Самарского университета	http://repo.ssau.ru/	Открытый ресурс
4		http://www.biblioclub.ru	Открытый ресурс
5	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
6	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала с использованием электронных презентаций. Рекомендуется перед лекцией самостоятельно изучить материал, доступный из информационной среды университета.

Лабораторное занятие представляет собой экспериментальную работу по исследованию технологии микросборок на основе методических указаний и рекомендаций преподавателя.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших форм занятий под руководством преподавателя. Способствует формированию знаний, навыков и умений в учебной, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

Промежуточный контроль знаний производится на основе контрольно-измерительных материалов (тестов). Итоговый контроль знаний студентов проводится в виде зачета с оценкой.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.03</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 7, 8 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен, курсовой проект</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Пияков

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели:

1. Изучение основных положений единой системы технологической документации.
2. Изучение порядка проведения работ по технологической подготовке производства.
3. Изучение основ математического аппарата теории массового обслуживания.
4. Изучение информационных технологий в производстве электронных средств.

Задачи:

1. Получение навыков в проведении технологических расчётов на различных этапах жизненного цикла электронных средств.
2. Знакомство с типовыми технологическими процессами применяемыми в производстве электронных средств.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.1. Разрабатывает технологические указания на отработку операций сборки и монтажа, составляет документ на заказ и приобретение необходимых материалов, комплектующих ЭРИ, проводит отработку технологических операций, участвует в аттестации технологических процессов (операций) ;	Обучающиеся должны: Знать номенклатуру и состав работ по технологической подготовке производства электронных средств. Уметь разрабатывать технологические указания на отработку операций сборки и монтажа, составлять документ на заказ и приобретение необходимых материалов, комплектующих ЭРИ, проводить отработку технологических операций. Владеть навыками выполнения работ по технологической подготовке производства электронных средств. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	Технология деталей, Основы технологии электронной компонентной базы, Теоретические основы конструирования, технологии и надежности, Контроль качества электронных средств, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Технология микродеталей	Технология микросборок, Ионноплазменные технологии, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы кластерного анализа качества электронных средств, Исследовательские испытания, Производственный контроль ЭС, Технологические процессы ЭС и их аттестация, Технология испытаний РЭС, Технология микросборок с нерегулярной структурой
---	---	--	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Общий объём дисциплины: 5 ЗЕТ
Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Седьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 64 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Обеспечение технологичности конструкций изделий. (2 час.)
Технологическая подготовка производства. (2 час.)
Технология производства печатных плат. Классификация. Материалы и механические операции. (2 час.)
Химические методы изготовления печатных плат. (2 час.)
Аддитивные методы изготовления печатных плат. Многослойные печатные платы. (2 час.)
Установка электронных компонентов на печатные платы. (2 час.)
Пайка. Физико-химические основы пайки. Припой и флюсы. Бессвинцовые припои. (2 час.)
Технологические процессы групповой пайки. (2 час.)
Системы массового обслуживания (СМО). Классификация, основные понятия и определения. (2 час.)
Одноканальные и многоканальные СМО с отказами. (2 час.)
Одноканальные СМО с ожиданием. (2 час.)
Многоканальные СМО с ожиданием. (2 час.)
ЕСТД. Основные понятия и определения. Жизненный цикл РЭС. (2 час.)
Информационные технологии в производстве электронных средств. (2 час.)
Основы автоматизации технологических процессов производства электронных средств. (2 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Анализ параметров электрорадиоэлементов методом статистического контроля. (4 час.)
Анализ параметров электрорадиоэлементов методом выборочного контроля. (4 час.)
Расчет технологичности электронного модуля. (4 час.)
Контроль электрических параметров радиоприемника. (6 час.)
Однофакторный дисперсионный анализ. (4 час.)
Корреляционный анализ. (4 час.)
Анализ работы автомата по настройке колебательного контура. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Традиционные</i>
Контрольная работа по материалам занятий семестра (2 час.)
Самостоятельная работа по теме: "Решение задач теории массового обслуживания" (2 час.)
Самостоятельная работа: 44 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Составление схемы устройства. (4 час.)
Расчет технологичности электронного узла. (4 час.)
Расчет технологических параметров печатного рисунка. (4 час.)
Проектирование печатных контактных площадок электронных компонент на печатных платах. (2 час.)
Проектирование размерной цепи. (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Разработка спецификации на сборочный чертеж печатного узла (4 час.)
Решение задач по теме: одноканальные СМО. (4 час.)
Решение задач по теме: многоканальные СМО. (4 час.)
Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. (16 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)
Объём дисциплины: 1 ЗЕТ
<u>Восьмой семестр</u>
Объем контактной работы: 4 час.
Практические занятия: 2 час.
<i>Традиционные</i>
Расчёт показателей технологичности электронного изделия. (1 час.)
Разработка схемы сборочного состава электронного изделия. (1 час.)

Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка технического задания для проектирования технологического процесса сборки электронного изделия. (1 час.)
Проектирование сборочного участка. (1 час.)
Самостоятельная работа: 23 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка и оформление чертежей к курсовому проекту: сборочный чертеж печатного узла, спецификация, чертёж плана сборочного участка. (11 час.)
<i>Традиционные</i>
Оформление пояснительной записки к курсовому проекту. (12 час.)
Самостоятельная работа КРП: 9 час. на подготовку, консультирование и защиту курсового проекта
<i>Традиционные</i>
Разработка технологического процесса сборки электронного изделия. (4 час.)
Расчёт технико-экономических показателей технологического процесса сборки электронного изделия. (5 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Использование ресурсов GRID – среды университета.
2. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
3. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
4. Развитие у студентов самостоятельности в процессе выполнения заданий по лабораторным и практическим занятиям.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, контролируемой аудиторной самостоятельной работы.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
6	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows XP (Microsoft)
2. MS Office 2007 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. КОМПАС-3D на 250 мест (Аскон)
2. Вертикаль (Аскон)
3. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. FreeCAD (GNU LGPL)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. NanoCAD
2. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология РЭС"]. - Пенза: ПГУ, 2012. - 637 с.
2. Яншин, А. А. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности ЭВА [Текст] : [учеб. пособие для вузов по спец. "Конструирование и пр-во электрон.-вычис. - М.: Радио и связь, 1983. - 312 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Печатные платы : справочник : в 2 кн., VII-41: Кн. 2 ; Печатные платы : справочник : в 2 кн.. - М.: Техносфера, 2011. VII-41. - 1015 с.
2. Печатные платы : справочник : в 2 кн. - VII-41: Кн. 1 ; Печатные платы : справочник : в 2 кн. [Текст] . - М.: Техносфера, 2011. VII-41. - 1015 с.
3. Медведев, А. М. Печатные платы. Конструкции и материалы [Текст]. - М.: Техносфера, 2005. - 302 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Муромцев, Д.Ю. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов, Р.Ю. Курносков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/109618 . — Загл. с э	https://e.lanbook.com/book/109618	Открытый ресурс
2	Камышная, Э.Н. Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Н. Камышная, В.В. Маркелов, В.А. Соловьев. — Электрон. дан. — Москва : , 2014. — 165 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106300 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/106300	Открытый ресурс
3	Лазутин, Ю.Д. Технология электронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Лазутин, В.П. Корячко, В.В. Сускин. — Электрон. дан. — Москва : , 2013. — 286 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106426 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/106426	Открытый ресурс
4	Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учебник / Н.К. Юрков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/41019 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/41019	Открытый ресурс
5	Информационные технологии в радиотехнических системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / под. ред. И. Б. Федорова. — Электрон. дан. — Москва : , 2011. — 846 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106284 . — Загл. с экрана.	https://e.lanbook.com/book/106284	Открытый ресурс
6	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
7	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Технология производства электронных средств» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ;

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторные работы являются важным звеном для получения навыков работы с оборудованием, проведения экспериментов и обработки результатов. На лабораторных работах студенты работают в группах по 2-4 человека, повышая свои навыки социального общения. Лабораторная работа состоит из следующих стадий:

- Изучение теоретического материала по тем работы.
- Проведение эксперимента.
- Обработка результатов эксперимента и выполнение необходимых расчетов.
- Оформление отчета и подготовка к защите.
- Защита отчета по лабораторной работе.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, потребность самообучению. Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических, семинарских, лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.);
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных

работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой);

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста;

выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами;

конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов). Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Следует выделить подготовку к экзамену как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

Практические занятия проводятся в форме решения задач. Обучающимся предлагается сформулировать исходные данные по направлению курсового проектирования и наметить план решения, пользуясь лекционным материалом. При правильном подходе к решению материалы практических занятий включаются в пояснительную записку курсового проекта.

Контролируемая аудиторная самостоятельная работа проводится двумя способами:

- В виде контрольной работы с решением обучающимися вариантов индивидуальных заданий. Такой вид проведения предполагает варианты заданий в виде задач и в курсе "Технология производства электронных средств" наиболее подходит для контроля подготовки в рамках тем, связанных с элементами теории массового обслуживания.

- В виде теста. В данном случае обучающемуся предлагается ряд вопросов с вариантами ответов, один из которых верный. Данный вид контроля может быть использован применительно к любому материалу.

Курсовой проект представляет собой симбиоз аудиторной и самостоятельной работы обучающегося. Самостоятельная работа в рамках курсового проектирования аналогична общим положениям самостоятельной работы. В ходе аудиторной подготовки курсового проекта обучающийся выполняет решение задач и анализ материалов с исходными данными по теме проекта, а так же может получить консультации преподавателя, воспользоваться предоставляемыми кафедрой материалами и оборудованием, доступом в интернет. При необходимости преподаватель проверяет правильность работы студента.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.05</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 5 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор технических наук, профессор

М. Н. Пиганов

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является обучение студентов (уровень бакалавриата) системному подходу к управлению качеством электронных средств(ЭС) на различных этапах их жизненного цикла, оценке их качества с помощью математико-статистических методов, моделированию и анализу точности и стабильности технологических процессов их производства с применением средств вычислительной техники и формирование компетенций в соответствии с учебным планом.

Качество ЭС определяется их конструкцией, исходными материалами и компонентами, сложностью и стабильностью технологических процессов(ТП). Главным звеном при этом является технология изготовления.

Технологические аспекты обеспечения качества ЭС включают широкий комплекс вопросов и задач, связанных с выбором технологических маршрутов, отработкой технологических операций и приемов, оценкой их точности и стабильности, окончательным выбором материалов и конструкций, разработкой методов и средств контроля, выбором показателей качества, анализом дефектов и отказов, классификацией по уровням качества, выбором или разработкой моделей и систем управления качеством.

Дисциплина решает три основные задачи:

1. Создание у студентов теоретической базы, позволяющей ориентироваться в вопросах управления качеством ЭС.
2. Формирование умений при поиске информации, определении параметров и показателей качества ЭС на основе анализа качества производства электронных средств.
3. Формирование у студентов навыков поиска и анализа информации при решении вопросов управления качеством, контроля и оценки качества электронных средств и технологической документации.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.2. Составляет контрольные карты качества сборки ЭС, измеряет параметры изделий в соответствии с методикой, формирует базу данных измерений параметров, проводит статистическую обработку измеренных параметров, оценивает качество сборки, составляет учетную и отчетную документацию;	Знать: статистические методы обработки измеренных параметров, анализа и оценки качества электронных средств и технологии их производства. Уметь: проводить статистическую обработку параметров качества ЭС и ТП их производства, оценивать их качество и составлять отчеты. Владеть: навыками проведения статистической обработки параметров качества, оценки качества ЭС и ТП, статистической проверки гипотез.;
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.2. Осуществляет разные виды коммуникации при работе команды ;	Знать: принципы групповой экспертной оценки качества ЭС и ТП их производства, отбора экспертов, распределения обязанностей, метод Дельфы. Уметь: осуществлять коммуникацию с экспертами, "оппонентами" и руководителем при работе команды по методу Дельфы. Владеть: навыками взаимодействия при проведении групповой экспертизы качества ЭС и ТП их производства и оценке согласованности экспертов (экспериментальных данных).;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	-	Контроль качества электронных средств, Автоматизированные системы контроля и управления ЭС, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Диагностический неразрушающий контроль, Производственный контроль ЭС
2	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Ознакомительная практика, Управление проектами в профессиональной деятельности	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Управление проектами в профессиональной деятельности

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
Пятый семестр
Объем контактной работы: 66 час.
Лекционная нагрузка: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Лекция 2. Концепция управления качеством (УК). Структура обеспечения качества на этапе проектирования. Модель контроля качества МСБ. Контролепригодность конструкций ЭС. Структурные схемы управления ТП. Модель УК МСБ на этапе производства. (2 час.)
Лекция 3. Математические модели УК РЭС. Электрические модели. Физикотопологические модели. Технологические модели. Стоимостные модели. Надёжностные модели. (2 час.)
Лекция 4. Моделирование ТП производства ЭС: технология поверхностного монтажа; трафаретный метод нанесения паяльных паст; каплеструйный метод. (2 час.)
Тема 4. Контролепригодность ЭС технологических процессов их производства. Лекция 8. Точность и стабильность ТП изготовления ЭС. Погрешность параметров ЭС. Коэффициенты выхода годных, точности и смещения. Особенности ТП изготовления микроэлектронных изделий. Идентичность условий получения. Варианты группирования изделий. Наличие конструктивно отличающихся элементов. Распределение погрешности параметров качества ЭС. Коэффициент выхода годных изделий. (2 час.)
Лекция 9. Оценка качества ТП. Оценка погрешности АПЕ. Устойчивость и стабильность ТП. Мгновенное и полное распределение параметров качества. Точностная диаграмма ТП. Количественные оценки стабильности ТП. (2 час.)
Лекция 11. Анализ качества технологического процесса ЭС по критериям точности и стабильности. Гистограммы распределения. Корректировка ТП. Полигон распределения параметров качества. Методика исследования ТП по критериям точности и стабильности. Эмпирические точностные диаграммы. (2 час.)
Лекция 13. Оптимизация ТП на этапе определения допусков. Аттестация разрабатываемых ТП. (2 час.)
Тема 6. Надёжность технологических процессов производства ЭС. Лекция 16. Надёжность технологических процессов производства ЭС. Принципы групповой экспертизы. Отбор экспертов. Метод Дельфы. Методы обработки информации. проверка согласованности экспертных оценок. Прогнозирование параметров качества ЭС. (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Тема 1: Методические и теоретические основы системы управления качеством (ЭС). Лекция 1. Введение. Постулаты Деминга. Цикл Деминга. Жизненный цикл продукции (петля качества). Структурная модель управления качеством ЭС. (2 час.)
Тема 2. Методы осуществления статистического анализа качества электронных средств (ЭС). Лекция 5. Расслаивание общей изменчивости статистических данных с помощью дисперсионного анализа. Диаграмма разброса (поле корреляции). Диаграмма Парето. Причинно-следственная диаграмма. (2 час.)
Тема 3: Методы осуществления статистического контроля и оценки качества ЭС. Лекция 6. Методы осуществления статистического контроля и оценки качества ЭС. Статистические методы оценки качества. Выбор оценок генеральных характеристик. Оценка генеральной средней $M(x)$ с помощью среднего значения выборки. Оценка генеральной характеристики рассеивания σ с помощью выборочных характеристик рассеивания. Определение объёма выборки для оценки генеральных характеристик с заданной точностью. (2 час.)
Лекция 7. Анализ качества ТП производства ЭС. Выбор информативных параметров качества. Аппаратурно-технологическая схема ТП. Классификация контролируемых параметров с помощью модели типа "чёрный ящик". Группы параметров. Технологическая схема контроля. Разработка структуры потоков. Преобразование информации в аппаратурно-процессной единице (АПЕ). Оценка информативности и выбор контролируемых параметров. (2 час.)
Лекция 10. Теоретические законы распределения производственных погрешностей в технологии производства ЭС. Схемы возникновения погрешностей. Условия центральной предельной теоремы для производства ЭС. Сумма случайных и неслучайных слагаемых. (2 час.)
Лекция 12. Применение теоретической суммы для анализа градиентных погрешностей в производстве электронных средств. Погрешности распределения на толщине пленок и слоев в ЭС. Профильные кривые толщины пленок. Гистограммы и полигоны распределения высоты полуды. (2 час.)
Лекция 14. Операционно-технологические допуски и точность измерительных средств контроля качества. Распределение погрешностей параметра качества ЭС до и после разбраковки. Риски поставщика и потребителя. (2 час.)
Тема 5. Испытания ЭС на этапе проектирования. Лекция 15. Автономные испытания. (2 час.)
Тема 7. Экспертные оценки в управлении качеством в ЭС. Лекция 17. Предпосылки и основы использования экспертных методов. Принципы групповой экспертизы. Отбор экспертов. Метод Дельфы. Методы обработки информации. Проверка согласованности экспертных оценок. (2 час.)
Практические занятия: 28 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Анализ влияния конструктивно-технологических факторов на качество электронных узлов. (2 час.)

Анализ причинно-следственных связей возникновения дефектов сборки электронных средств. (2 час.)
Анализ качества технологического процесса производства микросборок. (4 час.)
Планирование процесса управления качеством ЭС. Диаграмма Парето и ABC -анализ. (4 час.)
Определение критичных операций ТП изготовления ЭС на основе экспертных оценок. (8 час.)
Построение причинно-следственных диаграмм качества электронных средств. (4 час.)
<i>Традиционные</i>
Разработка технологической схемы контроля ЭС. (4 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 4 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Поиск, обработка и анализ информации по отказам и дефектам ЭС. (1 час.)
Расслаивание статистических данных при анализе качества ЭС. (1 час.)
Анализ точностных диаграмм технологических процессов производства ЭС. (1 час.)
Расчет точности выходных характеристик ЭС. (1 час.)
Самостоятельная работа: 78 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка к практическим занятиям. (40 час.)
Подготовка к экзамену. (38 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся способностей к самостоятельной деятельности в области управления качеством электронных средств в курсе дисциплины используется сочетание традиционных форм занятий (лекционные занятия, практические занятия с элементами исследования), самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям и интерактивной работы, включающей углубленное изучение специализированной литературы. На практических занятиях особое внимание уделяется творческому подходу к решению нестандартных технических задач в области управления качеством электронных средств с применением индивидуализации заданий и проблемных ситуаций, а также, в ряде случаев, коллективной работы. Применяются интерактивные средства поиска, хранения, анализа и обработки информации с использованием сети Интернет и GRID - среды университета, проводится компьютерная обработка результатов наблюдений на практических занятиях.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации.	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2003 (Microsoft)
2. MS Windows XP (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Гиссин, В.И. Управление качеством [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. - М., Ростов н/Д.: Изд. центр "МарТ", 2003. . - 395 с.
2. Пиганов, М. Н. Технологические основы обеспечения качества микросборок [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов по направл. 551100 "Проектирование и технология. - Самара, 1999. . - on-line
3. Бурчакова, М. А. Управление качеством [Текст] : учеб. пособие. - М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2004. . - 200 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Пиганов, М. Н. Экспертные оценки в управлении качеством радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учеб. пособие : [для вузов по направлениям погот. 654300, 55. - Самара.: СГАУ, 2004. . - on-line
2. Пиганов, М. Н. Методы и средства контроля полупроводниковых и диэлектрических материалов и структур [Текст] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2009. . - 118 с.
3. Анализ качества технологического процесса производства микросборок [Текст] : метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Упр. качеством электрон. сре. - Самара.: СГАУ, 2004. . - 15 с.
4. Разработка технологической схемы контроля электронных средств [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. . - on-line
5. Построение причинно-следственных диаграмм качества электронных средств [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. . - on-line
6. Анализ причинно-следственных связей возникновения дефектов сборки электронных средств [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. . - on-line
7. Анализ влияния конструктивно-технологических факторов на качество электронных узлов [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2014. . - on-line
8. Пиганов, М. Н. Экспертные оценки в управлении качеством радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие : [для вузов по направлениям погот. 654300, 551100 и специа. - Самара.: СГАУ, 2004. - 121 с.
9. Никитин, В. А. Управление качеством на базе стандартов ИСО 9000:2000 [Текст] : политика, оценка, формирование. - СПб., М., Нижний Новгород.: Питер, Питер принт, 2005. - 126 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Патентные базы данных Questel.	www.questel.com	Открытый ресурс
2	Обзор средств проектирования систем управления.	www.tup.km.ua/citforum/database/kbd96/42.htm	Открытый ресурс
3	Портал ассоциации производителей электронной аппаратуры и приборов.	www.apear.ru	Открытый ресурс
4	Справочник по надежности выпускаемых устройств, основные механизмы деградации изделий.	http://www.analog.com	Открытый ресурс
5	Нанотехнологический портал.	http://nano-portal.ru/	Открытый ресурс
6	Сайт Российской ассоциации прямого и венчурного инвестирования (РАВИ).	www.rvca.ru	Открытый ресурс
7	Патентные базы международных патентных ведомств.	www.gpat.com	Открытый ресурс
8	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
9	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
-------	--------------------------------------	-------------------------

1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20
---	---------------------	--

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практические занятия направлены на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями.

Контролируемая аудиторная самостоятельная работа (КАСР) студентов является частью учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Текущий контроль знаний студентов в течение семестра проводится по тестам и устным вопросам на практических занятиях. Контроль формирования умений и навыков производится на практических занятиях и при выполнении КАСР. Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена. Он проводится по билетам, утвержденным заведующим кафедрой.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.16</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>3 курс, 5 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

И. В. Лофицкий

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №2 от 24.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель обучения по дисциплине «Управление проектами в профессиональной деятельности» приобретение обучающимися теоретических и прикладных профессиональных знаний, умений и практических навыков в области управления сложными проектами на всех этапах (фазах, стадиях) развития от пред- инвестиционной (начальной) фазы проекта до завершающей.

Задачи изучения дисциплины «Управление проектами в профессиональной деятельности»: дать обучающимся глубокие фундаментальные теоретические и практические знания, умения и навыки в области управления проектами; сформировать у них чувство ответственности за обоснованность принимаемых управленческих решений; изучение основных принципов разработки концепции и целей проекта, а также современных программных средств и информационных технологий, используемых в управлении проектами; освоение основных методов проектного анализа и математическим аппаратом оценки эффективности и риска проектов; формирование практических навыков в управлении проектами и использовании пакетов прикладных программ для управления проектами.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. ;	Знать: современные методы реализации, контроля и корректировки проектов. Уметь: оценивать качество и эффективность проектов. Владеть: навыками использования современных методов реализации, контроля и корректировки проектов при оценке их эффективности. ;
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, учитывает особенности поведения и интересы других участников, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; ;	Знать: особенности саморазвития, самореализации, реализации творческого потенциала. Уметь: использовать накопленные знания по самореализации и реализации творческого потенциала. Владеть: навыками самореализации, использования творческого потенциала в профессиональной деятельности. ;
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности; УК-9.2 Демонстрирует понимание основ финансовой грамотности и экономической культуры при принятии экономических решений в различных областях жизнедеятельности;	Знать: базовые принципы функционирования и экономического развития в различных областях жизнедеятельности; Уметь: оценивать экономическую эффективность проектов; Владеть: современными технологиями оценки экономической эффективности проектов.; Знать: основы финансовой грамотности и экономической культуры при принятии экономических решений в различных областях жизнедеятельности. Уметь: использовать накопленные знания при принятии экономических решений; Владеть: навыками управления проектом в автоматизированной системе.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Экология, Введение в специальность	Экономика и организация производства, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Экология
2	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Ознакомительная практика, Управление качеством электронных средств	Управление качеством электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	-	Экономика и организация производства, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Пятый семестр</u>
Объем контактной работы: 28 час.
Лекционная нагрузка: 12 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 1. Основы управления проектами. Понятие проекта и управления проектом. Отличительные признаки проекта. Отличие проекта от программы. Базовые понятия управления проектами. Классификация проектов. Цель и стратегия проекта. Результат проекта. Управляемые параметры проекта. Окружение проектов. Участники проекта. Жизненный цикл проекта. Функции и подсистемы управления проектами. Методы управления проектами. Организационные структуры управления проектами. (2 час.)
Тема 2. Разработка концепции проекта Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта. Предварительная проработка целей и задач проекта. Предварительный анализ осуществимости проекта. Пред- инвестиционные исследования. Проектный анализ. Оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости проекта. Бизнес-план проекта. (2 час.)
Тема 3. Организационные структуры управления проектами Общие принципы построения организационных структур управления проектами. Организационная структура и система взаимоотношений участников проекта. Организационная структура и содержание проекта. Организационная структура проекта и его внешнее окружение. Общая последовательность разработки и создания организационных структур управления проектами. Понятие офиса проекта. Основные принципы проектирования и состав офиса проекта. Принципы организации виртуального офиса проекта. (2 час.)
Тема 4. Проектное финансирование. Финансирование проектов: понятие, условия, стадии. Источники финансирования. Организационные формы финансирования. Организация проектного финансирования. Система проектного финансирования в развитых странах. Преимущества и недостатки проектного финансирования. Перспективы использования метода проектного финансирования. (3 час.)
Тема 5. Планирование проекта Планирование: понятие, сущность, цель. Основные процессы планирования. Уровни планирования. Структура разбиения работ (СРР). Назначение ответственных. Определение основных вех. Типичные ошибки планирования и их последствия. Детальное планирование. Сетевое планирование. Связь сметного и календарного планирования. Ресурсное планирование. Документирование плана проекта (3 час.)
Практические занятия: 14 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 6. Управление стоимостью и временем проекта. Основные принципы управления стоимостью проекта. Оценка стоимости проекта. Бюджетирование проекта. Методы контроля стоимости проекта. Ответность по затратам. Работы по проекту: структура и назначение. Взаимосвязь объемов, продолжительности и стоимости работ. Методы управления содержанием работ. Структура и объемы работ. Принципы эффективного управления временем. Состав и анализ факторов потерь времени. Формы контроля производительности труда. (7 час.)
Тема 7. Управление рисками проекта. Понятие риска. Вероятность рисков. Измерение рисков. Риск и неопределенность. Управление рисками. Сущность анализа рисков проекта. Качественный анализ рисков. Количественный анализ рисков. Методы снижения рисков: диверсификация (распределение средств), резервирование средств, страхование рисков. Эффективность методов снижения рисков. Организация работ по управлению рисками. (7 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Традиционные</i>
Мониторинг работ по проекту. Методы простого и детального контроля. Принятие решений. Завершение проекта. Выход из проекта. (2 час.)
Самостоятельная работа: 44 час.
<i>Традиционные</i>
Тема 8. Контроль, регулирование и завершение проекта. Цели и содержание контроля проекта. Требования к системе контроля. Принципы построения эффективной системы контроля. Основные и вспомогательные процессы контроля проекта. Тема 8. Контроль, регулирование и завершение проекта. Цели и содержание контроля проекта. Требования к системе контроля. Принципы построения эффективной системы контроля. Основные и вспомогательные процессы контроля проекта. (20 час.)
Подготовка к практическим занятиям. (12 час.)
Подготовка к зачету. (12 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, компьютер с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета, стул для преподавателя, доска.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2010 (Microsoft)
2. MS Windows 10 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Козырев, А. А. Информационные технологии в экономике и управлении [Текст] : учебник. - СПб.: Изд-во Михайлова В. А., 2005. - 444 с.
2. Организация и планирование производства [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности "Экон. и упр. на предприятии хим. пром-сти в части инж. по. - М.: Академия, 2008. - 207 с.
3. Лимитовский, М. А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие : электрон. копия. - М.: Юрайт, 2014. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Денисова, Т. В. Модели оценок эффективности и методы управления инвестиционными проектами в условиях неопределенности [Электронный ресурс] : дис... канд. экон. наук. - Ульяновск, 2011. - on-line
2. Заренков, В.А. Управление проектами : учеб. пособие. - М., СПб.: Изд-во АСВ, СПбГАСУ, 2006. - 312 с.
3. Предпринимательство [Текст] : [учеб. для экон. специальностей вузов. - М.: ЮНИТИ-Дана, 2008. - 735 с.
4. Просветов, Г. И. Математические методы в экономике [Текст] : учеб.-метод. пособие. - М.: РДЛ, 2005. - 158 с.
5. Моделирование и анализ рисков развития экономических систем [Электронный ресурс] : монография. - Самара.: СамНЦ РАН, 2017. - on-line
6. Организационный инструментарий управления проектом. Направление 38.03.02 [Электронный ресурс] : [метод. указания]. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2019. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru/	Открытый ресурс
4	База российских патентов	http://www1.fips.ru/	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

3	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX	Профессиональная база данных, Лицензионный договор Science Index №SIO-953/2021 от 30.08.2021, ЛС № 953 от 26.01.2004
---	--	---

**6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ
БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные.

По дисциплине «Управление проектами в профессиональной деятельности» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутриспредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические занятия по дисциплине «Управление проектами в профессиональной деятельности», представлены в «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые

на практически, занятиях), методические указания для студентов.

Виды самостоятельной работы.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов). Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов.

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов).

Доклад - это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Управление проектами в профессиональной деятельности», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 бе 8г 94 00 01 00 00 03 б7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИКА

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.03</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>физики</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1, 2 курсы, 1, 2, 3 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой), экзамен, экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат физико-математических наук, доцент

В. Г. Макарян

Заведующий кафедрой физики

доктор
физико-математических
наук, профессор
И. П. Завершинский

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики.
Протокол №5 от 29.01.2020.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

И. С. Ткаченко

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели:

Дисциплина "Физика" предполагает формирование и развитие у студентов базового уровня научного мышления, правильного понимания границ применимости физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования.

Задачи:

- усвоение основных физических явлений и законов классической физики, методов физического мышления. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач физики;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов базовых навыков проведения экспериментальных исследований и оценки погрешности измерений;
- создание навыков обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом имеющихся литературных данных и умения вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов; ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;	Знать: физическую картину мира, фундаментальные законы и физические явления; Уметь: применять физические законы и математические методы для анализа физических явлений; Владеть: навыками использования знаний физики и математики при исследовании физических явлений. ; Знать: основные положения, законы и методы физики, применяемые при решении инженерных задач; Уметь: использовать основные положения, законы и методы физики при решении инженерных задач; Владеть: методами применения законов физики для решения задач в инженерной деятельности. ;
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; Уметь: осуществлять критический анализ информации, полученной из разных источников; Владеть: методами синтеза информации, полученной из различных источников, в решении поставленной задачи.;
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск информации для ее решения;	Знать: существующие методы анализа физических задач; Уметь: осуществлять поиск информации необходимой для решения задач в области физики; Владеть: методикой применения найденной информации при решении физических задач.;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы математики для решения задач инженерной деятельности	Линейная алгебра, Введение в специальность, Математика	Электротехника, Электроника, Основы управления техническими системами, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Линейная алгебра, Введение в специальность, Прикладная механика, Химия, Математика
2	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	-	Электротехника, Электроника, Основы физики твердого тела, Основы управления техническими системами, Основы конструирования электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Химия
3	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	История (история России, всеобщая история), Введение в специальность	Экономика и организация производства, Схемо- и системотехника электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, История (история России, всеобщая история), Философия, Введение в специальность

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Общий объем дисциплины: 14 ЗЕТ
Объем дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Первый семестр</u>
Объем контактной работы: 82 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Лекция 01 Основные понятия механики. Кинематика материальной точки. Система отсчета. Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Скорость, ускорение. Средняя путевая скорость. Нормальное и тангенциальное ускорения. (2 час.)
Лекция 02 Кинематика твердого тела. Угловая скорость, угловое ускорение. Скорость точек твердого тела при его вращении. Мгновенная ось вращения. Сложение вращательного и поступательного движений. (2 час.)
Лекция 03 Динамика материальной точки. Понятие материальной точки. Масса. Сила. Законы Ньютона. Преобразования Галилея. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса системы материальных точек. (2 час.)
Лекция 04 Движение тел с переменной массой, уравнение Мещерского, формула Циолковского. Ускорение материальной точки при движении в неинерциальной системе отсчета. Уравнение движения в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. (2 час.)
Лекция 05 Динамика вращательного движения системы материальных точек. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. (2 час.)
Лекция 06 Вращение твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Моменты инерции тел простой формы. Теорема Гюйгенса-Штейнера. (2 час.)
Лекция 07 Свободные оси вращения. Главные моменты инерции. Гироскоп. Прецессия и нутация гироскопа. Кинетическая энергия твердого тела. (2 час.)
Лекция 08 Работа и кинетическая энергия, связь между ними. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на материальную точку. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий центральный удар шаров. (2 час.)
Лекция 09 Электричество. Закон Кулона. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса для вектора напряженности электрического поля. Работа электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности электрического поля. (2 час.)
Лекция 10 Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Потенциальная энергия диполя в электрическом поле. Сила и момент сил, действующие на диполь в электрическом поле. (2 час.)
Лекция 11 Электрическое поле в диэлектриках. Вектор поляризованности P . Теорема Гаусса для вектора P . Вектор индукции электрического поля D . Теорема Гаусса для вектора индукции электрического поля. Граничные условия для векторов E и D . (2 час.)
Лекция 12 Проводники в электрическом поле. Уравнение Пуассона. Метод электрических изображений. Электроемкость проводника. Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. (2 час.)
Лекция 13 Энергия взаимодействия системы электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. Энергия электрического поля в диэлектрике. (2 час.)
Лекция 14 Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей. (2 час.)
Лекция 15 Теорема Гаусса для поля B . Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение т. о циркуляции B : поле бесконечного прямого проводника с током, поле соленоида, поле тороида, поле плоскости с током. (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Расчет погрешности при прямых и косвенных измерениях при определении плотности твердых тел. (2 час.)
Изучения законов поступательного движения на машине Атвуда. (2 час.)
Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний. (2 час.)
Определение ускорения свободного падения с помощью математического и оборотного маятников. (2 час.)
Изучение основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела с помощью маятника Обербека. (3 час.)
Измерение скорости пули методом баллистического маятника. (3 час.)
Определение момента инерции вращающейся системы на примере маятника Максвелла. (2 час.)
Практические занятия: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Занятие 1 Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. (4 час.)
Занятие 2 Динамика поступательного движения. Реактивное движение. (4 час.)
Занятие 3 Динамика вращательного движения. Момент инерции. (4 час.)

Занятие 4 Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии. (4 час.)
Занятие 5 Электрическое поле в вакууме. (4 час.)
Занятие 6 Электрическое поле в диэлектриках. (4 час.)
Занятие 7 Конденсаторы. Энергия электрического поля. (4 час.)
Занятие 8 Магнитное поле в вакууме. (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 6 час.
<i>Традиционные</i>
Контрольная работа по теме "Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Динамика поступательного движения. Реактивное движение." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Динамика вращательного движения. Момент инерции." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Электрическое поле в вакууме." (0,5 час.)
Контрольная работа по теме "Электрическое поле в диэлектриках." (0,5 час.)
Контрольная работа по теме "Конденсаторы. Энергия электрического поля." (0,5 час.)
Контрольная работа по теме "Магнитное поле в вакууме." (0,5 час.)
Самостоятельная работа: 62 час.
<i>Традиционные</i>
Решение задач по теме "Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела." (6 час.)
Решение задач по теме "Динамика поступательного движения. Реактивное движение." (6 час.)
Решение задач по теме "Динамика вращательного движения. Момент инерции." (6 час.)
Решение задач по теме "Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии." (7 час.)
Решение задач по теме "Электрическое поле в вакууме." (7 час.)
Решение задач по теме "Электрическое поле в диэлектриках." (6 час.)
Решение задач по теме "Конденсаторы. Энергия электрического поля." (6 час.)
Решение задач по теме "Магнитное поле в вакууме." (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучения законов поступательного движения на машине Атвуда." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение ускорения свободного падения с помощью математического и оборотного маятников." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела с помощью маятника Обербека." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Измерение скорости пули методом баллистического маятника." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение момента инерции вращающейся системы на примере маятника Максвелла." (2 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)
Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
Второй семестр
Объем контактной работы: 84 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Лекция 01 Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Сила Ампера. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Магнитный поток. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент. (2 час.)
Лекция 02 Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора Н. Граничные условия для векторов В и Н. Парамагнетика, диамагнетика, ферромагнетика и их свойства. (2 час.)
Лекция 03 Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимоиндукция. Индуктивность. Теорема взаимности. Индуктивность соленоида. (2 час.)
Лекция 04 Энергия катушки с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Связь магнитной энергии с силами, действующими на магнетик. Уравнения Максвелла. Ток смещения. (2 час.)
Лекция 05 Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа. Переходные процессы в цепи с конденсатором. Переходные процессы в цепи с катушкой индуктивности. (2 час.)
Лекция 06 Колебания и волны. Виды колебаний. Свободные незатухающие механические колебания. Груз на пружине. Физический маятник. Малые колебания одномерной механической системы. Коэффициент квазиупругой силы. Сложение колебаний. Метод комплексных амплитуд. (2 час.)
Лекция 07 Свободные затухающие колебания. Частота затухающих колебаний. Амплитуда затухающих колебаний. Время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Энергия затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза установившихся вынужденных колебаний. Их зависимость от частоты. Резонансная частота. Резонансная амплитуда. Ширина резонансной кривой. Фазочастотная характеристика. (2 час.)
Лекция 08 Волны. Фаза. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Частота. Длина волны. Волновое число. Плоские волны. Волновой вектор. Поперечная волна в струне, ее скорость. Акустические волны (звук). Скорость звука в газе и в твердом теле. Электрические волны в длинных линиях, их скорость. Плоские электромагнитные волны. Вектор Пойнтинга. (2 час.)

Лекция 09 Дисперсия волн. Групповая скорость. Формула Рэлея. Скорость переноса энергии в волне. Эффект Доплера. Стоячие волны. Стоячая механическая волна. Стоячая электромагнитная волна. Узлы и пучности стоячей волны. Перенос энергии в стоячей волне. (2 час.)
Лекция 10 Основы геометрической оптики. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления. Формула тонкой линзы. Построение изображения в тонкой линзе. (2 час.)
Лекция 11 Интерференция света. Интерференционные схемы с делением фронта волны. Интерференционные схемы с делением амплитуды волны. Временная и пространственная когерентность. Связь времени когерентности с шириной спектра. Связь радиуса пространственной когерентности с угловым размером протяженного источника. (2 час.)
Лекция 12 Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зонная пластинка. Дифракция Френеля на круглом диске, пятно Пуассона. (2 час.)
Лекция 13 Классификация задач дифракции. Волновой параметр (число Френеля). Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция Фраунгофера на решетке. Спектральный прибор. Разрешающая способность спектрального прибора. Критерий Релея. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность дифракционной решетки. (2 час.)
Лекция 14 Преломление и отражение света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Явление Брюстера. Угол Брюстера. (2 час.)
Лекция 15 Поляризация света. Степень поляризации. Поляризатор. Закон Малюса. Распространение света в анизотропных средах. Двойное лучепреломление. Электромагнитные волны в одноосных кристаллах. Обыкновенная и необыкновенная волны. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Двойное круговое лучепреломление. Эффект Фарадея. (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Измерение сопротивления проводников. (2 час.)
Определение ЭДС источника тока методом компенсации. (2 час.)
Изучение зависимости ЭДС термопары от температуры. (2 час.)
Изучение работы полупроводникового выпрямителя. (3 час.)
Определение точки Кюри ферромагнетика. (2 час.)
Изучение работы электронного осциллографа. (3 час.)
Исследование магнитных свойств ферритов в динамическом режиме с помощью осциллографа. (2 час.)
Практические занятия: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Занятие 1 Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле в веществе. (4 час.)
Занятие 2 Электромагнитная индукция. Индуктивность. Переходные процессы в простейших электрических цепях. (4 час.)
Занятие 3 Свободные незатухающие колебания. (4 час.)
Занятие 4 Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. (4 час.)
Занятие 5 Волны. Эффект Доплера. (4 час.)
Занятие 6 Геометрическая оптика. Интерференция света. (4 час.)
Занятие 7 Дифракция света. (4 час.)
Занятие 8 Поляризация света. (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 8 час.
<i>Традиционные</i>
Контрольная работа по теме "Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле в веществе." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Электромагнитная индукция. Индуктивность. Переходные процессы в простейших электрических цепях." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Свободные незатухающие колебания." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Волны. Эффект Доплера." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Геометрическая оптика. Интерференция света." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Дифракция света." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Поляризация света." (1 час.)
Самостоятельная работа: 60 час.
<i>Традиционные</i>
Решение задач по теме "Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Магнитное поле в веществе." (6 час.)
Решение задач по теме "Электромагнитная индукция. Индуктивность. Переходные процессы в простейших электрических цепях." (6 час.)
Решение задач по теме "Свободные незатухающие колебания." (6 час.)
Решение задач по теме "Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания." (6 час.)
Решение задач по теме "Волны. Эффект Доплера." (5 час.)
Решение задач по теме "Геометрическая оптика. Интерференция света." (6 час.)
Решение задач по теме "Дифракция света." (5 час.)

Решение задач по теме "Поляризация света." (6 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Измерение сопротивления проводников." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение ЭДС источника тока методом компенсации." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение зависимости ЭДС термопары от температуры." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение работы полупроводникового выпрямителя." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение точки Кюри ферромагнетика." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Изучение работы электронного осциллографа." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Исследование магнитных свойств ферритов в динамическом режиме с помощью осциллографа." (2 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)
<u>Объём дисциплины: 5 ЗЕТ</u>
<u>Третий семестр</u>
Объем контактной работы: 84 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Лекция 01 Элементы СТО. Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности событий. Преобразования Лоренца. Сложение скоростей в СТО. Релятивистский импульс. Энергия в СТО. (2 час.)
Лекция 02 Фотоны. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона. (2 час.)
Лекция 03 Постулаты Бора. Водородоподобный атом. Спектр излучения атома водорода, формула Бальмера. (2 час.)
Лекция 04 Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Основные постулаты квантовой механики. Волновая функция и ее физический смысл. Физические величины и их операторы. Собственные значения и собственные функции операторов. (2 час.)
Лекция 05 Уравнение Шредингера. Стационарные состояния, стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. (2 час.)
Лекция 06 Водородоподобный атом. Спин электрона. Принцип Паули. Квантовые числа, задающие состояние электрона в атоме. Периодическая система химических элементов. Спин фотона, правила отбора при излучении фотона. (2 час.)
Лекция 07 Строение атомов и их спектры. Атомы в магнитном поле. Строение молекул и молекулярные спектры. (2 час.)
Лекция 08 Физика атомного ядра и элементарные частицы. (2 час.)
Лекция 09 Основы МКТ. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Работа газа. Вычисление работы газа. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газа. Закон Майера. Адиабатический процесс. Политропические процессы. (2 час.)
Лекция 10 Второе начало термодинамики. Работа и КПД термодинамического цикла. Цикл Карно, теорема Карно, КПД цикла Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия, закон возрастания энтропии. (2 час.)
Лекция 11 Распределение частиц газа в пространстве скоростей. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. (2 час.)
Лекция 12 Основы кинетики. Средняя длина свободного пробега. Эффективное сечение столкновений молекул. Перенос вещества в газе. Явления диффузии, теплопроводности и вязкости газов. Подвижность частиц. Связь подвижности и коэффициента диффузии. (2 час.)
Лекция 13 Основы квантовой статистики. Принцип неразличимости частиц. Связь спина со статистикой, фермионы и бозоны. Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. (2 час.)
Лекция 14 Распределение электронов в металле по энергиям. Теплоемкость твердого тела. (2 час.)
Лекция 15 Тепловое излучение, его природа и основные характеристики. Закон Кирхгофа. Модель абсолютно черного тела. Связь между объемной плотностью энергии теплового излучения и энергетической светимостью абсолютно черного тела. Распределение Планка. Закон Стефана-Больцмана, законы Вина. (2 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Определение длины световой волны при помощи бипризмы Френеля. (2 час.)
Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. (2 час.)
Определение длины световой волны с помощью зонной пластинки. (2 час.)
Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. (3 час.)
Определение постоянной Стефана-Больцмана. (3 час.)
Экспериментальное определение вольт-амперной характеристики вакуумного фотоэлемента и определения его интегральной чувствительности. (2 час.)
Определение концентрации раствора сахара поляриметром. (2 час.)
Практические занятия: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Занятие 1 Элементы СТО. Фотоны. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона. (4 час.)
Занятие 2 Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода, формула Бальмера. Волновые свойства микрочастиц. (4 час.)
Занятие 3 Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. (4 час.)
Занятие 4 Атомы в магнитном поле. Строение молекул и молекулярные спектры. Физика ядра и элементарные частицы. (4 час.)

Занятие 5 Уравнение состояния идеального газа. Работа газа. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. (4 час.)
Занятие 6 Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. (4 час.)
Занятие 7 Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Явления переноса. (4 час.)
Занятие 8 Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Тепловое излучение. (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 8 час.
<i>Традиционные</i>
Контрольная работа по теме "Элементы СТО. Фотоны. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода, формула Бальмера. Волновые свойства микрочастиц." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Атомы в магнитном поле. Строение молекул и молекулярные спектры. Физика ядра и элементарные частицы." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Уравнение состояния идеального газа. Работа газа. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Явления переноса." (1 час.)
Контрольная работа по теме "Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Тепловое излучение." (1 час.)
Самостоятельная работа: 60 час.
<i>Традиционные</i>
Решение задач по теме "Элементы СТО. Фотоны. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона." (6 час.)
Решение задач по теме "Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода, формула Бальмера. Волновые свойства микрочастиц." (6 час.)
Решение задач по теме "Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер." (6 час.)
Решение задач по теме "Атомы в магнитном поле. Строение молекул и молекулярные спектры. Физика ядра и элементарные частицы." (6 час.)
Решение задач по теме "Атомы в магнитном поле. Строение молекул и молекулярные спектры. Физика ядра и элементарные частицы." (6 час.)
Решение задач по теме "Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия." (6 час.)
Решение задач по теме "Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Явления переноса." (5 час.)
Решение задач по теме "Распределение Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Тепловое излучение." (5 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение длины световой волны при помощи бипризмы Френеля." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение длины световой волны с помощью зонной пластинки." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение постоянной Стефана-Больцмана." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Экспериментальное определение вольт-амперной характеристики вакуумного фотоэлемента и определения его интегральной чувствительности." (2 час.)
Подготовка к лабораторной работе "Определение концентрации раствора сахара поляриметром." (2 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Иновационные обучающие технологии реализуются в форме:

использования ресурсов GRID-среды университета; выполнения лабораторных работ с элементами исследования и последующей компьютерной обработки результатов; решения задач исследовательского характера на практических занятиях.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудованная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбуком с выходом в сеть Интернет, проектором; экраном настенным; доской.
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная специализированным лабораторным и контрольно измерительным оборудованием позволяющим опытным путем изучить и проверить основные фундаментальные законы физики по следующим разделам: механика и молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика и атомная физика; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.
3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.
4	Контролируемая аудиторная самостоятельная работа	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная учебной мебелью: столами и стульями для обучающихся; столом и стулом для преподавателя; доской.
6	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами со специализированным программным обеспечением с доступом в сеть Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2010 (Microsoft)
2. Mathcad (PTC)
3. MS Windows 7 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. BusinessSpace Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учеб. пособие для вузов. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. - 263 с.
2. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Текст] : [учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. - М.: Бинوم. Лаб. знаний, 2007. - 319 с.
3. Иродов, И. Е. Физика макросистем. Основные законы [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. - М.: Бинوم. Лаб. знаний, 2006. - 207 с.
4. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. - М.: Бинوم. Лаб. знаний, 2004. - 256 с.
5. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : Учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2006. - 416 с.
6. Иродов, И. Е. Механика. Основные законы : Учеб. пособие для вузов. - М.: Лаборатория Базовых Знаний: Физматлит, 2003. - 312с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Общий курс физики : Учеб. пособие для вузов. : В 5-ти томах. - Электричество. - 2005. - 655с.
2. Чертов, А. Г. Задачник по физике [Текст] : [для вузов]. - М.: Физматлит, 2003. - 640 с.
3. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики : Для техн. вузов. - СПб.: Книжный мир, 2005. - 327 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского университета	http://lib.ssau.ru/	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-83/19 от 29.11.2019

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции: информационные; проблемные; визуальные; лекции-конференции; лекции-консультации; лекции-беседы; лекция с эвристическими элементами; лекция с элементами обратной связи.

По дисциплине «Физика» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторные и практические занятия — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Лабораторные и практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, экспериментов, производстве расчетов, разработке и оформлении документов.

Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому или лабораторному занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические и лабораторные занятия по дисциплине «Физика», представлены в «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые бакалавр может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических и лабораторных занятиях), методические указания для студентов.

Текущий контроль знаний студентов в каждом семестре завершается на отчетном занятии, результатом которого является допуск или недопуск студента к экзамену или зачету по дисциплине. Основанием для допуска к экзамену или зачету является выполнение и отчет студента по всем лабораторным работам. Неудовлетворительная оценка по контрольной работе не лишает студента права сдавать экзамен, но может быть основанием для дополнительного вопроса (задания) на экзамене или зачете.

Промежуточный контроль знаний студентов проводят в каждом семестре в виде зачета или экзамена. Экзамен проводится согласно положению о текущем и промежуточном контроле знаний студентов, утвержденному ректором университета. Экзаменационная оценка ставится на основании письменного и устного ответов студента по экзаменационному билету, а также, при необходимости, ответов на дополнительные вопросы. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одну задачу. В качестве дополнительного задания может быть предложен как теоретический вопрос, так и задача.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2
Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7
Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.
Владелец: проректор
А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.07</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор физико-математических наук, профессор

В. А. Колпаков

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

кандидат технических наук, доцент
С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины:

1. Создание у студентов широкой теоретической подготовки в области физико-технологических основ электронных средств, включая краткую теорию по физическим основам поверхности полупроводников и полупроводниковых структур, сформированных на поверхности и в объеме полупроводникового кристалла, методов ее обработки тепловыми, электронно-ионными и лазерными источниками энергии.
2. Формирование у студентов базовых знаний в области технологий электронных средств, необходимых для оптимизации режимов взаимодействия источников энергии с поверхностью полупроводниковых кристаллов.

Задачи дисциплины:

1. Усвоение основных физических явлений и законов физики поверхности.
2. Выработка у студентов приемов и навыков оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.
3. Выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач в области физико-технологических основ электронных средств, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи.
4. Ознакомление студентов с современными технологическими процессами, а также научной аппаратурой, используемой для исследования физико-технологических основ технологии электронных средств и выработка у них навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений на поверхности и в объеме твердого тела.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1 Разрабатывает физические и математические модели конструкций ЭС и ТП их производства, контроля и испытания, проверяет их на адекватность, проводит исследование моделей;	знать: современные технологические процессы изготовления электронных средств уметь: проводить эксперименты по методикам контроля чистоты поверхности, ее химической и ионно-плазменной очистки, формирования тонких пленок на поверхности ионно-плазменными методами и ионно-плазменного травления поверхности, а также анализировать результаты таких экспериментов и разрабатывать на их основе физические и математические модели указанных процессов владеть: методиками контроля чистоты поверхности, ее химической и ионно-плазменной очистки, формирования тонких пленок на поверхности ионно-плазменными методами и ионно-плазменного травления поверхности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	<p>ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>Основы САПР ЭС, Основы компьютерного проектирования электронных систем</p>	<p>Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы САПР ЭС, Основы научных исследований, Основы компьютерного проектирования электронных систем</p>
---	--	---	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 5 ЗЕТ
<u>Четвертый семестр</u>
Объем контактной работы: 72 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. Основы физики поверхности. (4 час.)
Электронные свойства поверхности. (2 час.)
Генерация носителей заряда на поверхности полупроводника. (4 час.)
Образование реальной поверхности. (4 час.)
Ионоплазменные технологии в микро- и нанoeлектронике. (4 час.)
Формирование тонких пленок в процессах ионоплазменного и ионно-лучевого нанесения материалов. (4 час.)
Технологическое оборудование ионоплазменной обработки поверхности твердых тел. (4 час.)
Методы измерения свойств поверхности твердого тела. (4 час.)
Лабораторные работы: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Выполнение и отчет лабораторной работы "Изучение свойств структур металл-окисел-полупроводник с применением энергетических диаграмм". (2 час.)
Выполнение и отчет лабораторной работы "Изучение технологического оборудования ионоплазменной обработки материалов". (2 час.)
Выполнение и отчет лабораторной работы "Исследование режимов ионоплазменной обработки поверхности материалов". (2 час.)
Выполнение и отчет лабораторной работы "Ионоплазменная очистка поверхности подложек". (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Изучение свойств структур металл-окисел-полупроводник с применением энергетических диаграмм". (2 час.)
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Изучение технологического оборудования ионоплазменной обработки материалов". (2 час.)
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Исследование режимов ионоплазменной обработки поверхности материалов". (2 час.)
Подготовка к выполнению лабораторной работы "Ионоплазменная очистка поверхности подложек". (2 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Физические основы поверхности. Электронные свойства поверхности. (2 час.)
Генерация носителей заряда на поверхности полупроводника. Образование реальной поверхности. (2 час.)
Ионоплазменные технологии в микро- и нанoeлектронике. Формирование тонких пленок в процессах ионно-плазменного и ионно-лучевого нанесения материалов. (2 час.)
Технологическое оборудование ионоплазменной обработки поверхности твердых тел. Методы измерения свойств поверхности твердого тела. (2 час.)
Контрольная работа №1 (2 час.)
Контрольная работа №2 (2 час.)
Контрольная работа №3 (2 час.)
Контрольная работа №4 (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 10 час.
<i>Традиционные</i>
Физико-технологические основы электроэрозионной обработки металлов (10 час.)
Самостоятельная работа: 72 час.
<i>Традиционные</i>
Подготовка отчета к лабораторной работе "Изучение свойств структур металл-окисел-полупроводник с применением энергетических диаграмм". (2 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Изучение технологического оборудования ионоплазменной обработки материалов". (3 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование режимов ионоплазменной обработки поверхности материалов". (2 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Ионоплазменная очистка поверхности подложек". (3 час.)
Физические основы ультразвуковой технологии (14 час.)
Физико-технологические основы электроэрозионной обработки металлов (16 час.)

Физические основы лазерной технологии (16 час.)
Физико-химические основы электрохимической обработки (16 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
2. Решение задач исследовательского характера на лабораторных занятиях.
3. Прием домашних заданий в форме обсуждения научно-технической новизны для групп из 2-3 отлично и хорошо успевающих студентов.
4. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
5. Обучение правилам оформления, статей, докладов и тезисов на конференции, семинары, симпозиумы.

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме: лекций, бесед, группового обсуждения обзоров современных технологических процессов изготовления продукции электронных производств, тестирования, вопросов для устного опроса, примерных тем рефератов, типовых практических заданий, индивидуальных технологических задач.

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
6	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2003 (Microsoft)
2. MS Windows XP (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Компас-3D (Аскон)
2. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Томилин, В. И. Физико-химические основы технологии электронных средств [Текст] : учебник : [для вузов]. - М.: Академия, 2010. - 410 с.
2. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : науч.-образоват. модуль в системе дистанц. обучения MOODLE. - Самара, 2012. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Комов, А. Н. Физические основы полупроводниковой электроники : учебное пособие. - Самара.: Самарский университет, 1998. - 144 с.
2. Головин, Ю. И. Введение в нанотехнику [Текст]. - М.: "Машиностроение", 2007. - 493 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	сайт компании НТ-МДТ Спектрум Инструментс – лидера в приборостроении для нанотехнологий	https://www.ntmdt-si.ru	Открытый ресурс
2	сайт «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»	https://miet.ru	Открытый ресурс
3	сайт Санкт-Петербургского академического университета	http://aptu.ru	Открытый ресурс
4	сайт Физико-технологического института Российской академии наук	http://www.ftian.ru	Открытый ресурс
5	сайт Massachusetts Institute of Technology	http://web.mit.edu	Открытый ресурс
6	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
7	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала. По дисциплине предусматриваются лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Практическое занятие - представляет собой занятие в активной/интерактивной форме, в течение которого разбирается решение типовых задач. Значительная часть реализуется в форме, когда решение должны выработать сами студенты под руководством преподавателя и с активным взаимодействием между собой. Предусмотрены также индивидуальные занятия или задания для микрогрупп.

Студентам рекомендуется непосредственно перед занятием просмотреть материалы предшествующих лекций и подготовить материалы для работы на самих занятиях (презентации и иные методические материалы).

Лабораторная работа - один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента. Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;
- 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнять все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины;
- 3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;
- 4) отчет о лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить три основных рекомендуемых формы самостоятельной работы:

анализ лекционного материала и материалов учебных пособий и методических указаний (включая домашние задания); подготовка к лекционным и практическим занятиям; подготовка к экзамену.

Для анализа материалов занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Домашние задания выполняются обычно с использованием приемов, разработанных на практических занятиях. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям предполагает просмотр материалов презентаций и попытку самостоятельного анализа материалов с подготовкой вопросов преподавателю.

Подготовка к экзамену предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к экзамену (необходимо для формирования целостного восприятия курса).



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2
Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7
Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.
Владелец: проректор
А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.22</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>физвоспитания</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доцент

Л. В. Ананьева

кандидат педагогических наук, профессор

В. М. Богданов

Заведующий кафедрой физвоспитания

кандидат педагогических наук, профессор
В. М. Богданов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физвоспитания.
Протокол №2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

И. С. Ткаченко

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель учебной дисциплины: формирование физической культуры личности студентов.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- овладение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов укрепления здоровья;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни и физическое совершенствование;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовки;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности для последующих жизненных и профессиональных достижений.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует технологии и методы управления своим временем для достижения поставленных целей.; УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности и личностного развития.; УК-6.3. Выстраивает траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.;	Знать: основные способы и методы эффективного управления собственным временем. Уметь: использовать инструменты и методы управления временем при достижении поставленных целей; Владеть: технологиями и методами управления собственным временем. ; Знать: критерии оценки личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки. Уметь: определить и реализовать приоритеты собственной деятельности, планировать свое личностное развитие. Владеть: способами совершенствования собственной деятельности и личностного развития на основе самооценки. ; Знать: методы выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе образования в течение всей жизни. Уметь: эффективно использовать методы саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Владеть: методами саморазвития и самообразования в течение всей жизни. ;

<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Понимает влияние основ физического воспитания на уровень профессиональной работоспособности и физического самосовершенствования.; УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы физических упражнений для обеспечения здоровья и физического самосовершенствования.; УК-7.3. Применяет на практике разнообразные средства и методы физической культуры для поддержания должного уровня физической подготовленности с целью обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.;</p>	<p>Знать: теоретические аспекты, основные понятия, формы, средства и методы физического воспитания, направленные на повышение уровня профессиональной работоспособности и физического самосовершенствования. Уметь: отбирать наиболее эффективные средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования. Владеть: теоретическими и практическими знаниями, для достижения высокого уровня профессиональной работоспособности и физического самосовершенствования. ; Знать: методы применения физических упражнений при организации занятий с учетом индивидуальных возможностей. Уметь: выбирать и применять комплексы физических упражнений для сохранения здоровья и физического самосовершенствования. Владеть: системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение, укрепление здоровья и физическое самосовершенствование. ; Знать: формы организации занятий, принципы и методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Уметь: применять формы, средства и методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Владеть: умениями и навыками применения основных форм, средств и методов физической культуры для достижения высокого уровня физической подготовленности. ;</p>
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Элективные курсы по физической культуре и спорту</p>	<p>Элективные курсы по физической культуре и спорту, Основы профессиональной культуры, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Самоорганизация профессионального развития, Преддипломная практика</p>
2	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Элективные курсы по физической культуре и спорту</p>	<p>Элективные курсы по физической культуре и спорту, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 2 ЗЕТ
<u>Первый семестр</u>
Объем контактной работы: 24 час.
Лекционная нагрузка: 6 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Тема 1. Социально-биологические основы физической культуры (2 час.)
Тема 2. Методические и практические основы физического воспитания (2 час.)
Тема 3. Основы здорового образа жизни (2 час.)
Практические занятия: 18 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Тема 4. Общая физическая подготовка (ОФП). Тема 5. Специальная подготовка (техническая и физическая) в избранном виде спорта (18 час.)
Самостоятельная работа: 48 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Тема 6. Анатомо-морфологические и физиологические основы жизнедеятельности организма человека при занятиях физической культурой. Тема 7. Физическая культура и спорт как составная часть здорового образа жизни. Тема 8. Методические аспекты физического воспитания (48 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В образовательном процессе применяются системы электронного обучения студентов с использованием компьютерных программ, разработанных на кафедре физического воспитания. Проверка и контроль знаний по теоретическому разделу курса осуществляется с применением компьютерного тестирования.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; ноутбук с выходом в сеть Интернет (электронная информационно-образовательная среда), проектор; экран настенный; доска.
2	спортивный зал для проведения занятий по игровым видам спорта	стойки с баскетбольными кольцами, стойки для волейбольной сетки, волейбольные сетки, спортивный инвентарь (волейбольные, баскетбольные мячи, тренировочные конусы и фишки, манишки, защитная сетка), стол, стул для преподавателя
3	плавательный бассейн	разделительные дорожки, доски для плавания, калабашки для плавания на руках, ласты, лопатки для рук, флажки, настенный секундомер, мячи, психрометр, шкаф для хранения инвентаря, стол, стул для преподавателя
4	тренажерный зал	универсальный тренажерный комплекс, включающий стойки для штанги, скамьи, грифы (20кг.), диски, гантельные грифы, гимнастические коврики, помосты, стойки для дисков, перекладину, параллельные брусья, зеркала, стол, стул для преподавателя
5	зал легкой атлетики	беговая дорожка (30м.), легкоатлетические барьеры, стартовые колодки, перекладина, параллельные брусья, скамья для пресса, стойка для штанги, грифы (20кг.), диски, стол, стул для преподавателя
6	зал для занятий спец. мед. группы	фитболы, степы, гимнастические коврики, гимнастические палки, гантели, скакалки, беговые дорожки, зеркала, стол и стул для преподавателя
7	зал аэробики	фитболы, степы, гимнастические коврики, гимнастические палки, гантели, скакалки, беговые дорожки, зеркала, стол и стул для преподавателя
8	игровой спортивный зал для проведения занятий по футболу	футбольные ворота с сеткой, защитная сетка, тренировочные конусы и фишки, футбольные мячи, манишки, стол и стул для преподавателя
9	зал тяжелой атлетики	стойки для штанги, скамьи, грифы (20кг.), диски, гантельные грифы, гимнастические коврики, помосты, стойки для дисков, перекладину, параллельные брусья, зеркала, стол, стул для преподавателя
10	зал гимнастики	гимнастические брусья, гимнастическая стенка, перекладина, гимнастические кольца, снаряд для опорных прыжков, маты, ковер для вольных упражнений, гимнастическое бревно, параллельные брусья, стол и стул для преподавателя
11	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	столы и стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя, компьютеры с выходом в сеть Интернет, проектор, экран настенный, доска
12	помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в сеть Интернет, презентационная техника, учебно-наглядные пособия

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 7 (Microsoft)

2. MS Office 2007 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Дудкин, В. В. Физическая культура для студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс] : [электрон. курс лекций для студентов, обучающихся по программам высш. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line
2. Программа курса физического воспитания [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высш. проф. образования. - Самара, 2014. - on-line
3. Физическая культура [Электронный ресурс] : [сб. тестовых заданий для студентов всех направлений квалификации "бакалавр"]. - Самара.: Изд-во "Самар. ун-т", 2014. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Гибкость и ее развитие [Электронный ресурс] : метод. рекомендации. - Самара, 2004. - on-line
2. Оздоровительный бег [Электронный ресурс] : учеб. мультимедиа комплекс. - Самара, 2003. - on-line
3. Богданова, Л. П. Физическое воспитание студентов специальной медицинской группы [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный учебник по основам физической культуры в вузе.	http://cnit.ssau.ru./kadis/ocnov_set/index.htm	Открытый ресурс
2	Программа курса физического воспитания	https://ssau.ru/files/struct/deps/fiz/progr_fiz_vo_sp.pdf	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20, Договор № ЭК-83/19 от 29.11.2019

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки обучающихся.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Обязательными видами физических упражнений, включенных в рабочую программу по физической культуре, являются: отдельные дисциплины легкой атлетики (бег 100 м - мужчины, женщины; бег 2000 м - женщины; бег 3000 м - мужчины), плавание, спортивные игры, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Подбор упражнений на практических занятиях предусматривает совершенствование ранее изученных и обучение новым двигательным действиям (умениям и навыкам), а также развитие качеств выносливости, силы, быстроты движений, ловкости и гибкости. Используются физические упражнения из различных видов спорта, упражнения профессионально-прикладной направленности оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях предусматривается использование тренажеров и компьютерно-тренажерных систем.

По дисциплине применяются следующие виды лекций:

- Информационные – проводятся с использованием объяснительно-иллюстративного метода изложения. Это традиционный для высшей школы тип лекций.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов обучающихся на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность обучающихся по излагаемой проблеме, в начале каждого раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если обучающиеся правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Лекции представляют собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем дальнейшей самостоятельной работы. Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты, опираясь на которые, обучающиеся справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

Обучающиеся, временно освобожденные от практических занятий по состоянию здоровья, оцениваются по результатам тестирования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2
Сертификат №: 75 бе 8г 94 00 01 00 00 03 б7
Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.
Владелец: проректор
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.19</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>физвоспитания</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1, 2, 3 курсы, 1, 2, 3, 4, 5 семестры</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>зачет, зачет, зачет, зачет, зачет</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доцент

Л. В. Ананьева

кандидат педагогических наук, профессор

В. М. Богданов

Заведующий кафедрой физвоспитания

кандидат педагогических наук, профессор
В. М. Богданов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физвоспитания.
Протокол №2 от 21.09.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

И. С. Ткаченко

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель физического воспитания студентов – формирование физической культуры личности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов укрепления здоровья;
- формирования мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установка на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовке к будущей профессии и быту;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Использует технологии и методы управления своим временем для достижения поставленных целей.; УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности и личностного развития.; УК-6.3. Выстраивает траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.;	Знать: основные способы и методы эффективного управления собственным временем. Уметь: использовать инструменты и методы управления временем при достижении поставленных целей; Владеть: технологиями и методами управления собственным временем.; Знать: критерии оценки личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки. Уметь: определить и реализовать приоритеты собственной деятельности, планировать свое личностное развитие. Владеть: способами совершенствования собственной деятельности и личностного развития на основе самооценки.; Знать: методы выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе образования в течение всей жизни. Уметь: эффективно использовать методы саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Владеть: методами саморазвития и самообразования в течение всей жизни.;

<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Понимает влияние основ физического воспитания на уровень профессиональной работоспособности и физического самосовершенствования.; УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы физических упражнений для обеспечения здоровья и физического самосовершенствования.; УК-7.3. Применяет на практике разнообразные средства и методы физической культуры для поддержания должного уровня физической подготовленности с целью обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.;</p>	<p>Знать: теоретические аспекты, основные понятия, формы, средства и методы физического воспитания, направленные на повышение уровня профессиональной работоспособности и физического самосовершенствования. Уметь: отбирать наиболее эффективные средства и методы физического воспитания для профессионального развития и физического самосовершенствования. Владеть: теоретическими и практическими знаниями, для достижения высокого уровня профессиональной работоспособности и физического самосовершенствования.; Знать: методы применения физических упражнений при организации занятий с учетом индивидуальных возможностей. Уметь: выбирать и применять комплексы физических упражнений для сохранения здоровья и физического самосовершенствования. Владеть: системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение, укрепление здоровья и физическое самосовершенствование.; Знать: формы организации занятий, принципы и методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Уметь: применять формы, средства и методы физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Владеть: умениями и навыками применения основных форм, средств и методов физической культуры для достижения высокого уровня физической подготовленности.;</p>
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Физическая культура и спорт</p>	<p>Физическая культура и спорт, Основы профессиональной культуры, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Самоорганизация профессионального развития, Преддипломная практика</p>
2	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Физическая культура и спорт</p>	<p>Физическая культура и спорт, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Общий объем дисциплины: 328 час.
Объем дисциплины: 60 час.
<u>Первый семестр</u>
Объем контактной работы: 44 час.
Практические занятия: 44 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Общая физическая подготовка (ОФП). Специальная подготовка (техническая и физическая) в избранном виде спорта. (44 час.)
Самостоятельная работа: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Основы здорового образа жизни. Методические и практические основы физического воспитания. Учебный труд студентов и возможности повышения его эффективности средствами физической культуры. Спорт в системе физического воспитания. Профессионально-прикладная физическая подготовка. (16 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)
Объем дисциплины: 76 час.
<u>Второй семестр</u>
Объем контактной работы: 68 час.
Практические занятия: 68 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Общая физическая подготовка (ОФП). Специальная подготовка (техническая и физическая) в избранном виде спорта. (68 час.)
Самостоятельная работа: 8 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Основы здорового образа жизни. Методические и практические основы физического воспитания. (8 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)
Объем дисциплины: 76 час.
<u>Третий семестр</u>
Объем контактной работы: 68 час.
Практические занятия: 68 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Общая физическая подготовка (ОФП). Специальная подготовка (техническая и физическая) в избранном виде спорта. (68 час.)
Самостоятельная работа: 8 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Учебный труд студентов и возможности повышения его эффективности средствами физической культуры. (8 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)
Объем дисциплины: 76 час.
<u>Четвертый семестр</u>
Объем контактной работы: 68 час.
Практические занятия: 68 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Общая физическая подготовка (ОФП). Специальная подготовка (техническая и физическая) в избранном виде спорта. (68 час.)
Самостоятельная работа: 8 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Спорт в системе физического воспитания. (8 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)
Объем дисциплины: 40 час.
<u>Пятый семестр</u>
Объем контактной работы: 34 час.
Практические занятия: 34 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Общая физическая подготовка (ОФП). Специальная подготовка (техническая и физическая) в избранном виде спорта. (34 час.)
Самостоятельная работа: 6 час.

<i>Активные и интерактивные</i>
Профессионально-прикладная физическая подготовка (6 час.)
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

В образовательном процессе применяются системы электронного обучения студентов с использованием компьютерных программ, разработанных на кафедре физического воспитания. Проверка и контроль знаний по теоретическому разделу курса осуществляется с применением компьютерного тестирования.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	спортивный зал для проведения занятий по игровым видам спорта	стойки с баскетбольными кольцами, стойки для волейбольной сетки, волейбольные сетки, спортивный инвентарь (волейбольные, баскетбольные мячи, тренировочные конусы и фишки, манишки, защитная сетка), стол, стул для преподавателя
2	плавательный бассейн	разделительные дорожки, доски для плавания, калабашки для плавания на руках, ласты, лопатки для рук, флажки, настенный секундомер, мячи, психрометр, шкаф для хранения инвентаря, стол, стул для преподавателя
3	тренажерный зал	универсальный тренажерный комплекс, включающий стойки для штанги, скамьи, грифы (20кг.), диски, гантельные грифы, гимнастические коврики, помосты, стойки для дисков, перекладину, параллельные брусья, зеркала, стол, стул для преподавателя
4	зал легкой атлетики	беговая дорожка (30м.), легкоатлетические барьеры, стартовые колодки, перекладина, параллельные брусья, скамья для пресса, стойка для штанги, грифы (20кг.), диски, стол, стул для преподавателя
5	зал для занятий спец. мед. группы	фитболы, степы, гимнастические коврики, гимнастические палки, гантели, скакалки, беговые дорожки, зеркала, стол и стул для преподавателя
6	зал аэробики	фитболы, степы, гимнастические коврики, гимнастические палки, гантели, скакалки, беговые дорожки, зеркала, стол и стул для преподавателя
7	игровой спортивный зал для проведения занятий по футболу	футбольные ворота с сеткой, защитная сетка, тренировочные конусы и фишки, футбольные мячи, манишки, стол и стул для преподавателя
8	зал тяжелой атлетики	стойки для штанги, скамьи, грифы (20кг.), диски, гантельные грифы, гимнастические коврики, помосты, стойки для дисков, перекладину, параллельные брусья, зеркала, стол, стул для преподавателя
9	зал гимнастики	гимнастические брусья, гимнастическая стенка, перекладина, гимнастические кольца, снаряд для опорных прыжков, маты, ковер для вольных упражнений, гимнастическое бревно, параллельные брусья, стол и стул для преподавателя
10	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	столы и стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя, компьютеры с выходом в сеть Интернет, проектор, экран настенный, доска
11	помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в сеть Интернет, презентационная техника, учебно-наглядные пособия

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 7 (Microsoft)
2. MS Office 2010 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Дудкин, В. В. Физическая культура для студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс] : [электрон. курс лекций для студентов, обучающихся по программам высш. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2014. - on-line
2. Программа курса физического воспитания [Электронный ресурс] : [учеб. пособие для студентов, обучающихся по программам высш. проф. образования. - Самара, 2014. - on-line
3. Физическая культура [Электронный ресурс] : [сб. тестовых заданий для студентов всех направлений квалификации "бакалавр"]. - Самара.: Изд-во "Самар. ун-т", 2014. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Оздоровительный бег [Электронный ресурс] : учеб. мультимедиа комплекс. - Самара, 2003. - on-line
2. Гибкость и ее развитие [Электронный ресурс] : метод. рекомендации. - Самара, 2004. - on-line
3. Богданова, Л. П. Физическое воспитание студентов специальной медицинской группы [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2010. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный учебник по основам физической культуры в вузе.	http://cnit.ssau.ru./kadis/ocnov_set/index.htm	Открытый ресурс
2	Программа курса физического воспитания	https://ssau.ru/files/struct/deps/fiz/progr_fiz_vo_sp.pdf	Открытый ресурс
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20, Договор № ЭК-83/19 от 29.11.2019

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018
3	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
4	Наукометрическая (библиометрическая) БД Web of Science	Профессиональная база данных, Заявление о предоставлении доступа к электронным ресурсам Clarivate Analitics 20-1566-01024, Заявление-21-1706-01024

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки обучающихся.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Обязательными видами физических упражнений, включенных в рабочую программу по физической культуре, являются: отдельные дисциплины легкой атлетики (бег 100 м - мужчины, женщины; бег 2000 м - женщины; бег 3000 м - мужчины), плавание, спортивные игры,

лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП).

Подбор упражнений на практических занятиях предусматривает совершенствование ранее изученных и обучение новым двигательным действиям (умениям и навыкам), а также

развитие качеств выносливости, силы, быстроты движений, ловкости и гибкости. Используются физические упражнения из различных видов спорта, упражнения профессионально-прикладной направленности оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях

предусматривается использование тренажеров и компьютерно-тренажерных систем.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает проработку теоретического материала в качестве подготовки к тестовому контролю.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЭЛЕКТРОНИКА

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.О.18</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 3 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>экзамен</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

доктор физико-математических наук, профессор

В. А. Колпаков

кандидат технических наук, доцент

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

С. В. Тюлевин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цели:

1. Создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области электроники, позволяющей им свободно ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей возможность использования ее в тех областях техники, в которых они специализируются.
2. Формирование у студентов логики научного мышления, правильного понимания границ применимости различных электрофизических понятий, законов и теорий.

Задачи:

1. Усвоение студентами основных физических явлений и законов движения свободных зарядов в диодах, транзисторах, элементах интегральных микросхем и в оптоэлектронных приборах, методов физического мышления.
2. Выработка у студентов приёмов и навыков оценки степени достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных и математических методов исследования.
3. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач в области радиоэлектроники, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи.
4. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у них навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов;	<p>знать: основные законы электроники и ее основные электрофизические понятия</p> <p>уметь: осуществлять сравнительный анализ элементной базы, выполненной по различным технологиям</p> <p>владеть: знаниями о принципах работы основных элементов и приборов электроники;</p>
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.2 Осуществляет поиск возможных вариантов решения задачи анализируя их достоинства и недостатки;	<p>знать: контактные явления в полупроводниковых структурах, основные типы активных приборов, их модели и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах.</p> <p>уметь: применять знания законов электроники к решению конкретных инженерных и исследовательских задач в области анализа: характеристик полупроводниковых приборов, параметров элементной базы ИМС, приборов оптоэлектроники, статических и динамических режимов их работы;</p> <p>осуществлять расчет характеристик полупроводниковых приборов, включая активных, пассивных элементов и компонентов ИМС.</p> <p>владеть: способами количественного описания активных приборов при их использовании в радиотехнических цепях и устройствах; методами расчета характеристик полупроводниковых приборов, включая активных, пассивных элементов и компонентов ИМС.;</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Электротехника, Физика, Линейная алгебра, Введение в специальность, Химия, Математика	Электротехника, Физика, Основы управления техническими системами, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Прикладная механика, Математика
2	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Электротехника, Физика, Химия	Электротехника, Физика, Основы физики твердого тела, Основы управления техническими системами, Основы конструирования электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 4 ЗЕТ
<u>Третий семестр</u>
Объем контактной работы: 68 час.
Лекционная нагрузка: 30 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. Основы электроники. (3 час.)
Контактные явления в полупроводниковых структурах. (3 час.)
Полупроводниковые диоды. (3 час.)
Биполярные транзисторы. (3 час.)
Униполярные транзисторы. (3 час.)
Тиристоры. (3 час.)
Биполярный транзистор с изолированным затвором (IGBT транзисторы). (3 час.)
Полупроводниковые элементы интегральных микросхем. (3 час.)
Приборы оптоэлектроники, термисторы, варисторы, термоэлектрические приборы. (3 час.)
СВЧ приборы (ЛБВ, клистроны, магнетроны) (3 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Выполнение лабораторной работы на тему "Исследование статических характеристик полупроводникового диода". (2 час.)
Выполнение лабораторной работы на тему "Исследование вольтамперной характеристики диода Шотки". (2 час.)
Выполнение лабораторной работы на тему "Исследование работы оптронов". (2 час.)
Выполнение лабораторной работы на тему "Исследование статических характеристик туннельного диода". (2 час.)
Выполнение лабораторной работы на тему "Исследование параметров операционного усилителя". (2 час.)
Выполнение лабораторной работы на тему "Исследование статических характеристик биполярного транзистора". (2 час.)
Защита лабораторной работы на тему "Исследование статических характеристик полупроводникового диода". (3 час.)
Защита лабораторной работы на тему "Исследование вольтамперной характеристики диода Шотки". (3 час.)
Защита лабораторной работы на тему "Исследование работы оптронов". (3 час.)
Защита лабораторной работы на тему "Исследование статических характеристик туннельного диода". (3 час.)
Защита лабораторной работы на тему "Исследование параметров операционного усилителя". (3 час.)
Защита лабораторной работы на тему "Исследование статических характеристик биполярного транзистора". (3 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 8 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Контрольная работа по дисциплине "Электроника" (4 час.)
Тестирование по дисциплине "Электроника" (4 час.)
Самостоятельная работа: 40 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование статических характеристик полупроводникового диода". (7 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование вольтамперной характеристики диода Шотки". (7 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование работы оптронов". (7 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование статических характеристик биполярного транзистора". (7 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование статических характеристик туннельного диода". (7 час.)
Подготовка отчета к лабораторной работе "Исследование параметров операционного усилителя". (5 час.)
Контроль (Экзамен) (36 час.)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.
2. Решение задач исследовательского характера на лабораторных занятиях.
3. Прием домашних заданий в форме обсуждения научно-технической новизны для групп из 2-3 отлично и хорошо успевающих студентов.
4. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
5. Обучение правилам оформления, статей, докладов и тезисов на конференции, семинары, симпозиумы.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска;
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	Помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Office 2007 (Microsoft)
2. MS Windows 7 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
2. 7-Zip

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Колпаков, В. А. Полупроводниковая электроника [Текст] : [лаб. практикум по прогр. высш. образования направлений и специальностей 11.00.00 Электроника, радиотехника и . - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2016. - 234 с.
2. Якушева, В. Н. Электроника [Текст] : сб. текстов. - СПб.: КАРО, 2003. - 143 с.

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Степаненко, И. П. Основы микроэлектроники [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. - М.: Лаб. базовых знаний, 2004. - 488 с.
2. Аваев, Н. А. Основы микроэлектроники [Текст] : Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов. - М.: Радио и связь, 1991. - 288 с.
3. Барыбин, А. А. Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы : учеб. пособие для вузов. - М.: Физматлит, 2008. - 423 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Основы электроники. Учебное пособие для вузов.	1. http://www.softportal.com/software-16424-osnovi-elektroniki-uchebnoe-posobie-dlya-vuzov.html	Открытый ресурс
2	А. А. Шука. Электроника. Учебное пособие. Издательство: БХВ-Петербург/ 2005. 800 с. Размер файла: 12 Mb . mirknig.com/1181145545-jelektronika.-uchebnoe-posobie.html	2. http://mirknig.com/knigi/apparatura/1181145545-jelektronika.-uchebnoe-posobie.html	Открытый ресурс
3	Лачин В. И., Савелов Н. С. Электроника. Учебное пособие. 2007. с. 704	3. http://depositfiles.com/files/pyb3uvde7 - Скачать uploadbox.com : http://uploadbox.com/files/ig8U0VVvvZ - Скачать letitbit.net : http://letitbit.net/download/063f8d151947/electronica.rar.html - Скачать	Открытый ресурс
4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
---	---------------------------------------	--

**6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ
БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение материала. По дисциплине предусматриваются лекции с применением мультимедийного оборудования и презентаций, доступных студентам для скачивания. Рекомендуется перед лекцией ознакомиться с презентацией и подготовить вопросы по разделам, вызывающим наибольшие затруднения. На лекциях эпизодически проводятся письменные опросы и разбор примеров, предусматривающих активное участие студентов.

Лабораторная работа - один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента. Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы:

- 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: студент должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю;
- 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: студент должен последовательно выполнять все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины;
- 3) обработка результатов эксперимента: студент должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте;
- 4) отчет о лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций.

В данном курсе следует выделить три основных рекомендуемых формы самостоятельной работы:

анализ лекционного материала и материалов учебных пособий и методических указаний (включая домашние задания); подготовка к лекционным и лабораторным занятиям; подготовка к экзамену.

Для анализа материалов занятий рекомендуется просматривать собственные записи и презентации лекций, сравнивая их с материалами учебных и методических пособий. Особое внимание следует уделить навыкам анализа справочной литературы.

Подготовка к экзамену предполагает ретроспективный анализ всех материалов на основе списка вопросов к экзамену (необходимо для формирования целостного восприятия курса). К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие весь объем лабораторных работ.



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

23 сентября 2022 года, протокол ученого совета
университета №2

Сертификат №: 75 be 8f 94 00 01 00 00 03 b7

Срок действия: с 02.02.22г. по 02.02.23г.

Владелец: проректор

А.В. Гаврилов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТЫ**

Код плана	<u>110303-2020-О-ПП-4Г00М-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Проектирование электронно-вычислительных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины)	<u>Б1</u>
Шифр дисциплины (модуля)	<u>Б1.В.08</u>
Институт (факультет)	<u>Передовая инженерная аэрокосмическая школа</u>
Кафедра	<u>конструирования и технологии электронных систем и устройств</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>2 курс, 4 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №928 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48537

Составители:

кандидат технических наук, доцент

С. В. Кричевский

кандидат технических наук, доцент

С. В. Тюлевин

Заведующий кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. Протокол №6 от 27.12.2019.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Проектирование электронно-вычислительных средств по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

М. Н. Пиганов

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Электрорадиоэлементы» является изучение принципов построения, характеристик, функционирования пассивных компонентов электронных средств, знание основных параметров, методов анализа, расчета характеристик и выбора электрорадиоэлементов при проектировании ЭС, и, как следствие, формирование у студентов теоретической базы и практических навыков для изучения последующих радиотехнических дисциплин.

Задачами дисциплины являются изучение свойств, параметров, характеристик и назначения электрорадиоэлементов, системы обозначения и области применения радиокомпонентов, выработка навыков: правильно выбирать наиболее подходящие по своим техническим и экономическим характеристикам пассивные компоненты; умение аналитически и экспериментально исследовать основные процессы, имеющие место в радиокомпонентах, моделировать радиокомпоненты в специальных программах и исследовать их характеристики с помощью виртуальных измерительных приборов.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-7 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	ПК-7.2 Проводит сбор и анализ НТИ о техническом уровне, показателях качества, спросе, методиках расчета, технологиях изготовления и контроля, прогнозах производства ЭС, используемой в качестве исходных данных при проектировании ЭС и их составных частей, готовит предложения по техническому перевооружению предприятия.;	Знать: методы и средства сбора и анализа НТИ о техническом уровне, показателях качества, спросе, методиках расчета, технологиях изготовления и контроля, прогнозах производства ЭС, используемой в качестве исходных данных при проектировании ЭС и их составных частей; методы подготовки предложений по техническому перевооружению предприятия. Уметь: использовать методы и средства сбора и анализа НТИ о техническом уровне, показателях качества, спросе, методиках расчета, технологиях изготовления и контроля, прогнозах производства ЭС, используемой в качестве исходных данных при проектировании ЭС и их составных частей; готовить предложения по техническому перевооружению предприятия. Владеть: навыками использования методов и средств сбора и анализа НТИ о техническом уровне, показателях качества, спросе, методиках расчета, технологиях изготовления и контроля, прогнозах производства ЭС, используемой в качестве исходных данных при проектировании ЭС и их составных частей, готовить предложения по техническому перевооружению предприятия. разрабатываемых ЭС. ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
---	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

1	ПК-7 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Материалы и компоненты электронных средств	Основы радиоэлектроники, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
---	--	--	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3

Объём дисциплины: 3 ЗЕТ
<u>Четвертый семестр</u>
Объем контактной работы: 52 час.
Лекционная нагрузка: 16 час.
<i>Традиционные</i>
Введение. Предмет дисциплины, цель изучения, основные определения. (1 час.)
Резисторы, их классификация, основные характеристики. Зависимость параметров резисторов от режимов работы и внешних условий. Разновидности конструкций. Ряды номинальных электрических сопротивлений резисторов. (2 час.)
Схема замещения резистора. Паразитные параметры. (1 час.)
Переменные резисторы. Зависимость электросопротивления резисторов от технологии изготовления и применяемых материалов. (2 час.)
Полупроводниковые резисторы (термо-, тензо-, и фоторезисторы). Схемы включения. Параметры и характеристики. (1 час.)
Конденсаторы, их классификация, основные характеристики. Зависимость параметров конденсаторов от режимов работы и внешних условий. Разновидности конструкций, ряды номинальных емкостей конденсаторов. (2 час.)
Конденсаторы переменной емкости специфические параметры конденсаторов переменной емкости. (2 час.)
Катушки индуктивности: классификация, основные характеристики. Зависимость параметров катушек индуктивности от режимов работы и внешних условий. Разновидности конструкций катушек индуктивности. (2 час.)
Схема замещения катушки индуктивности. Паразитные параметры. (1 час.)
Катушки с переменной индуктивностью. Параметры катушек с переменной индуктивностью. (2 час.)
Лабораторные работы: 30 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Исследование непроволочных резисторов. (3 час.)
Исследование фоторезисторов. (3 час.)
Исследование электромагнитных реле. (3 час.)
Машинный анализ и оптимизация индуктивных элементов. (3 час.)
Изучение параметров конденсаторов (3 час.)
Расчет трансформатора и исследование влияния частоты на его параметры с помощью ЭВМ (3 час.)
Отчет по лабораторной работе "Исследование непроволочных резисторов". (2 час.)
Отчет по лабораторной работе "Исследование фоторезисторов." (2 час.)
Отчет по лабораторной работе "Исследование электромагнитных реле." (2 час.)
Отчет по лабораторной работе "Изучение параметров конденсаторов" (2 час.)
Отчет по лабораторной работе "Расчет трансформатора и исследование влияния частоты на его параметры с помощью ЭВМ". (2 час.)
<i>Традиционные</i>
Отчет по лабораторной работе "Машинный анализ и оптимизация индуктивных элементов." (2 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 6 час.
<i>Традиционные</i>
Тестирование знаний (6 час.)
Самостоятельная работа: 56 час.
<i>Традиционные</i>
Трансформаторы, их классификация, основные характеристики. Зависимость параметров трансформаторов от режимов работы и внешних условий. Разновидности конструкций трансформаторов. (10 час.)
Схема замещения трансформатора. Паразитные параметры. (10 час.)
Магнитопроводы трансформаторов. (10 час.)
Контактные устройства, классификация, свойства, эквивалентные схемы область применения. (13 час.)
Электромагнитные реле. (13 час.)
Контроль (Дифференцированный зачет(зачет с оценкой). Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Выполнение лабораторных работ с элементами исследования и математического моделирования.
2. Прием отчетов в форме мозгового штурма для групп из 3-4 студентов при решении нетривиальных задач.
3. Компьютерная обработка результатов наблюдений в лабораторных работах.
4. Решение задач исследовательского характера при выполнении лабораторных работ.

Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме: лекций, бесед, группового обсуждения обзоров современных технологических процессов изготовления продукции электронных производств, тестирования, вопросов для устного опроса, примерных тем рефератов, типовых практических заданий, индивидуальных технологических задач.

Для развития у обучающихся творческих способностей и самостоятельности в курсе дисциплины используются проблемно-ориентированные, личностно-ориентированные, контекстные методы, предполагающие групповое решение творческих задач, анализ профессионально-ориентированных кейсов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Таблица 4

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	презентационная техника (проектор, экран, компьютер с выходом в сеть Интернет), специализированное программное обеспечение; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; лабораторное оборудование и специальные контрольно-измерительные приборы.
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, контролируемой аудиторной самостоятельной работы/	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска;
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска.
5	помещение для самостоятельной работы	компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows XP (Microsoft)
2. MS Office 2007 (Microsoft)
3. MS Windows 7 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Компас-3D (Аскон)
2. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Adobe Acrobat Reader
 2. Расчет контурных катушек (<https://volt-index.ru/podelki-dlya-avto/programmyi-dlya-radiolyubiteley-2.html>)
- в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:
1. Coil 32 (<https://volt-index.ru/podelki-dlya-avto/programmyi-dlya-radiolyubiteley-2.html>)
 2. Мир электроники - Резистор (<https://volt-index.ru/podelki-dlya-avto/programmyi-dlya-radiolyubiteley-2.html>)

3. NBFEdit (<https://volt-index.ru/podelki-dlya-avto/programmyi-dlya-radiolyubiteley-2.html>)
4. Контур-расчет емкости индуктивности (<https://volt-index.ru/podelki-dlya-avto/programmyi-dlya-radiolyubiteley-2.html>)
5. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

1. Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : [учеб. для вузов по специальности 210201 "Проектирование и технология РЭС"]. - Пенза.: ПГУ, 2012. - 637 с.
2. Рычина, Т. А. Электрорадиоэлементы [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Конструирование и пр-во радиоаппаратуры"]. - М.: Сов. радио, 1976. - 336 с.
3. Рычина, Т. А. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы [Текст] : [учеб. для вузов по специальности "Конструирование и технология радиоэлектрон. - М.: Радио и связь, 1989. - 350, [1] с

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Петров, К. С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 654200 "Радиотехника"]. - СПб.: Питер, 2003. - 511 с.
2. Ансельм, А. И. Введение в теорию полупроводников [Текст] : [учеб. пособие по физ. и тех. направлениям и специальностям]. - СПб., М., Краснодар.: Лань, 2008. - 618 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru	Открытый ресурс
4	Словари и энциклопедии онлайн	http://dic.academic.ru	Открытый ресурс
5	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК_89-18 от 20.12.2018

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, №1545 от 6.12.2018, Договор № SU 14-11/2019-1 от 22.11.2019, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
2	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
3	Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ"	Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала.

По дисциплине «Электрорадиоэлементы» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно- иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Лекция с элементами обратной связи. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы. Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Лабораторные занятия — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Лабораторные занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в исследовании характеристик пассивных компонентов электронной техники, выполнении отдельных расчетов характеристик и параметров электрорадиоэлементов, разработке и оформлению соответствующих документов, практического овладения необходимыми компьютерными технологиями. Главным их содержанием является индивидуальная экспериментальная работа каждого студента. Подготовка студентов к лабораторному занятию и выполнение лабораторных работ, осуществляется на основе методических указаний, которые разрабатываются преподавателем и доводятся до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Лабораторные занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала.

Вопросы, выносимые на обсуждение на лабораторные занятия по дисциплине «Электрорадиоэлементы», представлены «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, потребность самообучению. Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.);

-для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных профессиональных задач; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Проработка теоретического материала

(учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой);

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста;

выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами;

конспектирование научных статей заданной тематики.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Электрорадиоэлементы», содержатся «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

Текущий контроль знаний студентов завершается на отчётном занятии, результатом которого является допуск или недопуск студента к зачету по дисциплине. Основанием для допуска к зачету является выполнение и отчёт студента по всем лабораторным занятиям. Сдача тестов. Зачет проводится согласно положению о текущем и промежуточном контроле знаний студентов, утверждённому ректором университета. Зачет ставится на основании письменного ответа студента, а также, при необходимости, ответов на дополнительные вопросы.