

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

28 июня 2024 года, протокол ученого совета
университета №12
Сертификат №: 20 08 е9 08 00 02 00 00 04 а9
Срок действия: с 27.02.24г. по 27.02.25г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Код плана	<u>110403-2024-О-ПП-2г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.04.03 Конструирование и технология электронных средств</u>
Профиль (программа)	<u>Системный инжиниринг и проектирование бортовых электронных средств</u>
Квалификация (степень)	<u>Магистр</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>передовой инженерной аэрокосмической школы</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>1 курс, 1 семестр</u>
Форма промежуточной аттестации	<u>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</u>

Самара, 2024

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

- магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №956 от 22.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48510

Составители:

к.т.н. доцент

И. А. Кудрявцев

Заведующий кафедрой передовой инженерной аэрокосмической школы

И. С. Ткаченко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры передовой инженерной аэрокосмической школы.
Протокол №2 от 27.06.2024.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Системный инжиниринг и проектирование бортовых электронных средств по направлению подготовки 11.04.03 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 "Схемотехническое проектирование электронных средств" является изучение современных мировых достижений в области разработки электронных средств, схемотехнических приемов, применяемых при разработке радиоэлектронной аппаратуры, методов обеспечения помехоустойчивости разрабатываемых устройств.

Основной задачей курса ставится знакомство студентов с современными технологиями схемотехнической разработки электронных средств с учетом комплексного подхода, включающего соображения функциональности, надежности, технологичности.

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-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Применяет современные технологии поиска и обработки новой информации; ОПК-3.2 Использует полученную информацию для формирования новых подходов к решению инженерных задач в своей предметной области; ОПК-3.3 Формулирует на основе полученной информации новые идеи и оценивает возможности их реализации для решения инженерных задач;	Уметь осуществлять поиск необходимой информации в области схемотехники электронных средств Владеть навыками поиска схемотехнических решений поставленной задачи; Знать основные методики решения схемотехнических задач Уметь применять схемотехнические решения Владеть навыками адаптации стандартных схемотехнических решений в предметной области; Уметь предлагать новые схемотехнические решения поставленных задач Владеть навыками оценки возможности применения схемотехнических методов решения инженерных задач;

ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих научных и инженерных задач в своей предметной области; ОПК-4.2 Применяет современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения в своей предметной области; ОПК-4.3 Разрабатывает программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач в своей предметной области;	Знать основные средства САПР в области разработки аппаратных решений электронных средств Уметь выбрать необходимые средства САПР ; Уметь применять современные программные средства для решения схемотехнических задач Владеть навыками применения современных программных средств моделирования и конструирования электронных средств; Уметь разрабатывать необходимые программные решения для разработки цифровых электронных устройств Владеть навыками разработки необходимых сценариев и элементов программного обеспечения;
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Анализирует и осуществляет оценку особенностей различных культур и наций;	Знать особенности культуры разработки аппаратного обеспечения электронных средств Владеть навыками разработки аппаратного 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	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		Системный инжиниринг электронных средств, Электромагнитная совместимость бортовых электронных средств, Технология производства бортовых электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-3.1		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3	ОПК-3.2		Системный инжиниринг электронных средств, Электромагнитная совместимость бортовых электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
4	ОПК-3.3		Электромагнитная совместимость бортовых электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

5	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
6	ОПК-4.1		Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
7	ОПК-4.2		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8	ОПК-4.3		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>Первый семестр</u>
Объем контактной работы: 30 час.
Лекционная нагрузка: 12 час.
<i>Традиционные</i>
Разработка цифровых устройств на базе ПЛИС. (4 час.)
Схемотехника импульсных преобразователей напряжения (2 час.)
Основные требования ЕСКД к оформлению схемной документации (2 час.)
Применения импульсных устройств в современных электронных средствах (2 час.)
Особенности разработки помехоустойчивых устройств (2 час.)
Практические занятия: 16 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Разработка цифровых устройств на базе ПЛИС. Техника работы со средой разработки XILINX Vivado (3 час.)
Техника работы с отладочными платами на базе ПЛИС (7 час.)
Моделирование импульсных преобразователей в среде LTspice IV (6 час.)
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Схемотехническая разработка цифрового устройства на базе ПЛИС по индивидуальному заданию (2 час.)
Самостоятельная работа: 42 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Выполнение индивидуального задания на разработку цифрового устройства на базе ПЛИС (10 час.)
Маломощные и прецизионные операционные усилители. (8 час.)
Материалы и элементная база силовой электроники (8 час.)
Изучение особенностей схемотехники импульсных преобразователей (8 час.)
Особенности конструирования помехозащищенных устройств. (8 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 схемотехнического проектирования электронных средств в курсе дисциплины используется сочетание традиционных форм занятий (лекционные занятия, практические занятия с индивидуальными заданиями), самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям и интерактивной работы, включающей углубленное изучение специализированной литературы и тестирование. На практических занятиях особое внимание уделяется коллективной работе и творческому подходу к решению нестандартных технических задач.

Применяются интерактивные средства поиска технических решений в сети интернет, анализируется 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; компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практические занятия)	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютеры с выходом в сеть Интернет, проектор; экран настенный; доска
3	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов)	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; компьютеры с выходом в сеть Интернет, доска
4	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
5	Помещение для самостоятельной работы	столы, стулья для обучающихся; компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Visual Studio (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. Xilinx Design Suite
2. LT Spice

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. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника [Текст] : в 2 т. - 2015.
2. Харрис, Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера [Электронный ресурс] : [пер. с англ.]. - New York.: Elsevier. inc : Изд-во Morgan Kaufman, 2013. - on-line
3. Негадаев, В. А. Силовая электроника : учебное пособие / В. А. Негадаев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 126 с. — ISBN 978-5-00137-161-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145145> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/145145/#34>

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

1. Зотов, В. Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС фирмы XILINX в САПР WebPACK ISE [Текст]. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. . - 624 с.
2. Опачий, 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.
3. Корнилин, Д. В. Аппаратные и программные средства систем обработки информации на основе ПЛИС и микропроцессоров [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2012. - 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	Сайт компании Analog Devices	www.analog.com	Открытый ресурс
2	Сайт компании Texas Instruments	www.ti.com	Открытый ресурс
3	Сайт компании - дистрибьютора	www.platan.ru	Открытый ресурс
4	Сайт компании Xilinx	www.xilinx.com	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, Договор № К-0811 от 09.11.2023

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, 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.

Практическое занятие — представляет собой занятие в активной/интерактивной форме, в течение которого рассматриваются ситуации со схематехнической разработкой электронных средств, вопросы связанные с проектированием электронных средств с использованием средств САПР. Значительная часть реализуется в форме, когда решение должны выработать сами студенты под руководством преподавателя и с активным взаимодействием между собой. Предусмотрены также индивидуальные задания 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)

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