

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

22 апреля 2022 года, протокол ученого совета
университета №10
Сертификат №: 6c d6 e6 d9 00 01 00 00 03 c6
Срок действия: с 25.02.22г. по 25.02.23г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Научно-исследовательская работа

Код плана	<u>110304-2022-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</u>
Профиль (программа)	<u>Нанoeлектроника и фотоника</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.03(П)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт информатики и кибернетики</u>
Кафедра	<u>наноинженерии</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

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Наноэлектроника и фотоника по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №927 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 10.10.2017 № 48494

Составители:

Зав.кафедрой кафедры наноинженерии, доктор физико-математических наук

В. С. Павельев

Заведующий кафедрой наноинженерии, доктор физико-математических наук, доцент

В. С. Павельев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры наноинженерии.
Протокол №7 от 25.02.2022.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Наноэлектроника и фотоника по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

В. С. Павельев

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №927 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 10.10.2017 № 48494 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	научно-исследовательская работа

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен моделировать технологические операции и рассчитывать их входные и выходные параметры	ПК-1.1 Демонстрирует владение основными методами моделирования технологических операций и расчета их входных и выходных параметров	Знать: нормативные требования к техническому заданию на разработку технологического маршрута; Уметь: формулировать требования к технологическим операциям; Владеть: навыками разработки технического задания на разработку технологического маршрута
	ПК-1.2 Применяет на практике моделирование и расчет параметров технологических операций	Знать: стандартные требования к комплексу технологической документации; Уметь: формулировать требования технического задания на технологический процесс, исходя из конструкции электронного устройства; Владеть: навыками разработки технического задания на разработку комплекта технологической документации
ПК-2 Способен разрабатывать регламенты мероприятий по анализу и устранению причин брака	ПК-2.1 Проводит анализ причин возникновения брака и предлагает варианты их устранения	знать: методы анализа и систематизации результатов научно-исследовательской и экспериментальной деятельности; уметь: составлять научные отчеты, публикации, презентации по результатам исследований теоретического и практического характера; владеть: навыками использования специального программного обеспечения и литературы справочного характера при составлении отчетов, публикаций, презентаций.

	ПК-2.2 Оформляет регламенты мероприятий по устранению причин брака в соответствии с нормативной документацией	Знать: перечень типовых мероприятий по контролю соблюдения технологической дисциплины на производственных участках; Уметь: разрабатывать план реализации мероприятий по контролю соблюдения технологической дисциплины на производственных участках; Владеть: навыками определения выполнения технологической дисциплины на производственных участках.
ПК-3 Способен составлять операционные и маршрутные технологические карты	ПК-3.1 Использует знания о базовых технологических процессах при составлении операционных и маршрутных технологических карт	Знать: типовые технологические процессы при составлении операционных карт; Уметь: разрабатывать технологические процессы и микромаршруты; Владеть: навыками экспериментальной проверки технологических процессов и микромаршрутов;
	ПК-3.2 Соблюдает нормативные требования к технологической документации	Знать: основы информационной теории измерительных процессов; Уметь: рассчитывать энтропийные критерии качества технологических процессов микро- и нанoeлектроники; Владеть: методиками экспериментального расчета энтропийных критериев качества технологических процессов.
ПК-4 Способен определять этапы изготовления электромеханической системы, формировать перечни оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций	ПК-4.1 Анализирует конструкцию и состав электромеханической системы при определении необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций и перечня необходимого оборудования	Знать: нормативные требования к комплексу технологической документации на маршрут изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем; Уметь: формулировать требования к отдельным технологическим операциям изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем; Владеть: навыками разработки комплекта технологической документации на маршрут изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
	ПК-4.2 Руководствуется критериями необходимости и достаточности при формировании перечня оборудования и последовательности необходимых для изготовления электромеханической системы технологических модулей и единичных операций	Знать: нормативные требования к качеству реализации технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Уметь: определять качество реализации технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Владеть: навыками применения методов определения качества реализации технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;
ПК-5 Способен разрабатывать методики аттестации технологических процессов, методики входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	ПК-5.1 Определяет требования к технологическим процессам и методам входного, выходного и межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	Знать: типовые мероприятия по обеспечению производства микро- и наноразмерных электромеханических систем необходимой оснасткой Уметь: проектировать необходимую оснастку для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Владеть: навыками изготовления оснастки необходимой для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;
	ПК-5.2 Оформляет разрабатываемые методики аттестации технологических процессов, методики входного и выходного межоперационного контроля в соответствии с нормативной документацией	Знать: расходные материалы, используемые в процессах производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Уметь: оптимизировать комплект расходных материалов, используемых для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Владеть: навыками формирования комплектов расходных материалов необходимых для изготовления различных микро- и наноразмерных электромеханических систем;

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ПК-1 Способен моделировать технологические операции и рассчитывать их входные и выходные параметры	Физико-химические основы микро- и нанотехнологий, Вычислительная физика, Методы математической физики, Физика поверхности, Физика конденсированного состояния, Высокопроизводительные вычисления, Моделирование микро- и наноструктур, Прикладная статистическая и квантовая механика, Теоретические основы интегральной оптики, Основы волоконной оптики, Дополнительные главы физики, Ознакомительная практика, Аналитические устройства в микросистемном исполнении, Основы нанотехнологий, Языки описания цифровой аппаратуры, Численные методы анализа	Физика конденсированного состояния, Теоретические основы интегральной оптики, Квантовые вычисления и компьютеры, Основы волоконной оптики, Метаматериалы и фотонные кристаллы, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Аналитические устройства в микросистемном исполнении, Основы проектирования МЭМС, Языки описания цифровой аппаратуры, Преддипломная практика
2	ПК-1.1	Физико-химические основы микро- и нанотехнологий, Вычислительная физика, Методы математической физики, Физика поверхности, Физика конденсированного состояния, Высокопроизводительные вычисления, Моделирование микро- и наноструктур, Прикладная статистическая и квантовая механика, Теоретические основы интегральной оптики, Основы волоконной оптики, Дополнительные главы физики, Ознакомительная практика, Аналитические устройства в микросистемном исполнении, Основы нанотехнологий, Численные методы анализа	Физика конденсированного состояния, Теоретические основы интегральной оптики, Квантовые вычисления и компьютеры, Основы волоконной оптики, Метаматериалы и фотонные кристаллы, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Аналитические устройства в микросистемном исполнении, Основы проектирования МЭМС, Преддипломная практика

3	ПК-1.2	Физико-химические основы микро- и нанотехнологий, Вычислительная физика, Методы математической физики, Физика поверхности, Физика конденсированного состояния, Высокопроизводительные вычисления, Моделирование микро- и наноструктур, Прикладная статистическая и квантовая механика, Теоретические основы интегральной оптики, Основы волоконной оптики, Дополнительные главы физики, Ознакомительная практика, Основы нанотехнологий, Языки описания цифровой аппаратуры, Численные методы анализа	Физика конденсированного состояния, Теоретические основы интегральной оптики, Квантовые вычисления и компьютеры, Основы волоконной оптики, Метаматериалы и фотонные кристаллы, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Языки описания цифровой аппаратуры, Преддипломная практика
4	ПК-2 Способен разрабатывать регламенты мероприятий по анализу и устранению причин брака	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Основы проектирования электронной компонентной базы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника	Основы проектирования электронной компонентной базы, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Технологии микро и наноструктурирования
5	ПК-2.1	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Основы проектирования электронной компонентной базы, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника	Основы проектирования электронной компонентной базы, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Технологии микро и наноструктурирования
6	ПК-2.2	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика
7	ПК-3 Способен составлять операционные и маршрутные технологические карты	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Основы проектирования электронной компонентной базы, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника	Основы проектирования электронной компонентной базы, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Технологии микро и наноструктурирования
8	ПК-3.1	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника	Элементная база интегральной оптоэлектроники, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Технологии микро и наноструктурирования
9	ПК-3.2	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Основы проектирования электронной компонентной базы, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы проектирования электронной компонентной базы, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

10	ПК-4 Способен определять этапы изготовления электромеханической системы, формировать перечни оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций	Элементная база электроники, Материалы электронной техники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Композиционные материалы в электронной технике	Методы диагностики микро- и наноструктур, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Композиционные материалы в электронной технике
11	ПК-4.1	Элементная база электроники, Материалы электронной техники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Композиционные материалы в электронной технике	Методы диагностики микро- и наноструктур, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Композиционные материалы в электронной технике
12	ПК-4.2	Элементная база электроники, Материалы электронной техники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Композиционные материалы в электронной технике	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Композиционные материалы в электронной технике
13	ПК-5 Способен разрабатывать методики аттестации технологических процессов, методики входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	Физика конденсированного состояния, Основы волоконной оптики, Вакуумная техника	Физика конденсированного состояния, Методы диагностики микро- и наноструктур, Основы волоконной оптики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы проектирования МЭМС, Преддипломная практика
14	ПК-5.1	Физика конденсированного состояния, Основы волоконной оптики, Вакуумная техника	Физика конденсированного состояния, Методы диагностики микро- и наноструктур, Основы волоконной оптики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы проектирования МЭМС, Преддипломная практика
15	ПК-5.2	Физика конденсированного состояния, Основы волоконной оптики	Физика конденсированного состояния, Основы волоконной оптики, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	7
Количество зачетных единиц	4
Количество недель	2 2/3
Количество академических часов в том числе:	144

контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	15
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	125
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.

Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: - обосновать цели и задачи исследования, определить физико-математические методы и средства ее решения; - провести анализ научно-технической информации по теме исследования; - разработать и обосновать требования к проектируемому устройству и математическим методам описания процессов в нем; - выполнить экспериментального исследования или моделирование разрабатываемого устройства или системы в соответствии с темой НИР; - провести анализ и обработку данных исследования.
	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): Постановка задачи исследования Анализ научно-технической информации по проблематике исследований. Разработка и обоснование требований к проектируемому устройству, математическое описание его процессов. Систематизация результатов исследования в соответствии с темой НИР Анализ и обработка данных экспериментального исследования или моделирования разрабатываемого устройства или системы в соответствии с темой НИР. Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Цели и задачи исследования
2. Анализ научно-технической информации по проблематике исследований.
3. Разработка и обоснование требований к проектируемому устройству, математическое описание его процессов.
4. Результаты исследования в соответствии с темой НИР
5. Анализ и обработка данных экспериментального исследования или моделирования разрабатываемого устройства или системы в соответствии с темой НИР.

Рекомендуемый объем составляет 15 страниц машинописного текста.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
---------------	---

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	MS Windows XP (Microsoft)	Microsoft Open License №19219069 от 09.06.2005, Microsoft Open License №19357839 от 13.07.2005, Microsoft Open License №40732547 от 19.06.2006, Microsoft Open License №40796085 от 30.06.2006, Microsoft Open License №41430531 от 05.12.2006, Microsoft Open License №41449065 от 08.12.2006, Microsoft Open License №41567401 от 28.12.2006
2	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Quick-DOE	Письмо о передаче ПО ИСОИ РАН №11627-417 от 15.12.2014
2	Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)	Договор №ЭК-74/18 от 30.11.2018

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Mozilla Firefox
2. Mozilla Firefox

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства:

1. Антивирус Kaspersky Free
2. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Рыков, М. А. Теоретическое и экспериментальное исследование оптического захвата биологических микрообъектов в лазерных пучках сформированных дифракционными оптичес. - Самара, 2014. - on-line
2. Павельев, В. С. Расчет дифракционных оптических элементов методом обобщенных проекций [Электронный ресурс] : дис... канд. физ.-мат. наук : 01.04.01. - Самара, 1996. - on-line
3. Павельев, В. С. Микрооптика инфракрасного и терагерцового диапазонов [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2013. - on-line
4. Богданович, В. И. Физико-химические основы технологии [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 практике

1. Методология научных исследований. - Оформление результатов научной работы. - 2011. - on-line

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/	Открытый ресурс
2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://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 практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-98/21 от 17.12.2021
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от 15.11.2021

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ 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 № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
4	Универсальные БД электронных периодических изданий (УБД)	Профессиональная база данных, Лицензионный договор № 201-П от 01.09.2021
5	Информационные ресурсы Polpred.com Обзор СМИ	Профессиональная база данных, Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com Обзор СМИ

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

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

22 апреля 2022 года, протокол ученого совета
университета №10
Сертификат №: 6c d6 e6 d9 00 01 00 00 03 c6
Срок действия: с 25.02.22г. по 25.02.23г.
Владелец: проректор по учебной работе
А.В. Гаврилов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

Код плана	<u>110304-2022-О-ПП-4г00м-01</u>
Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</u>
Профиль (программа)	<u>Нанoeлектроника и фотоника</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого происходит освоение практики	<u>Б2</u>
Шифр практики	<u>Б2.В.04(Пд)</u>
Институт (факультет)	<u>Институт информатики и кибернетики</u>
Кафедра	<u>наноинженерии</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

Настоящая рабочая программа практики является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Наноэлектроника и фотоника по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, обеспечивающей реализацию Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №927 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 10.10.2017 № 48494

Составители:

Зав.кафедрой кафедры наноинженерии, доктор физико-математических наук

В. С. Павельев

Доцент кафедры наноинженерии, кандидат технических наук

А. Н. Агафонов

Заведующий кафедрой наноинженерии, доктор физико-математических наук, доцент

В. С. Павельев

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры наноинженерии.
Протокол №7 от 25.02.2022.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Наноэлектроника и фотоника по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

В. С. Павельев

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Вид и тип практики

Вид (в том числе тип) настоящей практики установлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №927 от 19.09.2017. Зарегистрировано в Минюсте России 10.10.2017 № 48494 с учетом примерной основной образовательной программы (далее – ПООП) (при наличии) и приведены в таблице 1.

Таблица 1. Вид и тип практики

Наименования параметров, характеризующих практику	Характеристика практики
Вид практики	Производственная практика
Тип практики	Преддипломная практика

1.2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения при прохождении настоящей практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведены в таблице 2 в соответствии с установленными в основной профессиональной образовательной программе высшего образования:

– планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями выпускников, установленными образовательным стандартом, и компетенциями выпускников, установленными Самарским университетом (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников;

– планируемыми результатами обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике (формируемые в соответствии с индикаторами достижения компетенций), обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен моделировать технологические операции и рассчитывать их входные и выходные параметры	ПК-1.1 Демонстрирует владение основными методами моделирования технологических операций и расчета их входных и выходных параметров	Знать: нормативные требования к техническому заданию на разработку технологического маршрута; Уметь: формулировать требования к технологическим операциям; Владеть: навыками разработки технического задания на разработку технологического маршрута
	ПК-1.2 Применяет на практике моделирование и расчет параметров технологических операций	Знать: стандартные требования к комплекту технологической документации; Уметь: формулировать требования технического задания на технологический процесс, исходя из конструкции электронного устройства; Владеть: навыками разработки технического задания на разработку комплекта технологической документации
ПК-2 Способен разрабатывать регламенты мероприятий по анализу и устранению причин брака	ПК-2.1 Проводит анализ причин возникновения брака и предлагает варианты их устранения	знать: методы анализа и систематизации результатов научно-исследовательской и экспериментальной деятельности; уметь: составлять научные отчеты, публикации, презентации по результатам исследований теоретического и практического характера; владеть: навыками использования специального программного обеспечения и литературы справочного характера при составлении отчетов, публикаций, презентаций.

	ПК-2.2 Оформляет регламенты мероприятий по устранению причин брака в соответствии с нормативной документацией	Знать: перечень типовых мероприятий по контролю соблюдения технологической дисциплины на производственных участках; Уметь: разрабатывать план реализации мероприятий по контролю соблюдения технологической дисциплины на производственных участках; Владеть: навыками определения выполнения технологической дисциплины на производственных участках.
ПК-3 Способен составлять операционные и маршрутные технологические карты	ПК-3.1 Использует знания о базовых технологических процессах при составлении операционных и маршрутных технологических карт	Знать: типовые технологические процессы при составлении операционных карт; Уметь: разрабатывать технологические процессы и микромаршруты; Владеть: навыками экспериментальной проверки технологических процессов и микромаршрутов;
	ПК-3.2 Соблюдает нормативные требования к технологической документации	Знать: основы информационной теории измерительных процессов; Уметь: рассчитывать энтропийные критерии качества технологических процессов микро- и нанoeлектроники; Владеть: методиками экспериментального расчета энтропийных критериев качества технологических процессов.
ПК-4 Способен определять этапы изготовления электромеханической системы, формировать перечни оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций	ПК-4.1 Анализирует конструкцию и состав электромеханической системы при определении необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций и перечня необходимого оборудования	Знать: нормативные требования к комплексу технологической документации на маршрут изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем; Уметь: формулировать требования к отдельным технологическим операциям изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем; Владеть: навыками разработки комплекта технологической документации на маршрут изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
	ПК-4.2 Руководствуется критериями необходимости и достаточности при формировании перечня оборудования и последовательности необходимых для изготовления электромеханической системы технологических модулей и единичных операций	Знать: нормативные требования к качеству реализации технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Уметь: определять качество реализации технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Владеть: навыками применения методов определения качества реализации технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;
ПК-5 Способен разрабатывать методики аттестации технологических процессов, методики входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	ПК-5.1 Определяет требования к технологическим процессам и методам входного, выходного и межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	Знать: типовые мероприятия по обеспечению производства микро- и наноразмерных электромеханических систем необходимой оснасткой Уметь: проектировать необходимую оснастку для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Владеть: навыками изготовления оснастки необходимой для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;
	ПК-5.2 Оформляет разрабатываемые методики аттестации технологических процессов, методики входного и выходного межоперационного контроля в соответствии с нормативной документацией	Знать: расходные материалы, используемые в процессах производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Уметь: оптимизировать комплект расходных материалов, используемых для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем Владеть: навыками формирования комплектов расходных материалов необходимых для изготовления различных микро- и наноразмерных электромеханических систем;

ПК-6 Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации	ПК-6.1 Анализирует конструкции микро- и наноразмерных электромеханических систем	Знать конструкции микро- и наноразмерных электромеханических систем Уметь анализировать конструкции микро- и наноразмерных электромеханических систем Владеть навыками создания конструкций микро- и наноразмерных электромеханических систем
	ПК-6.2 Анализирует технологии изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем	Знать: методы устранения причин отклонений выходных параметров технологических операций с использованием лазеров Уметь: устранять причины отклонений выходных параметров технологических операций с использованием лазеров Владеть: навыками устранения причин отклонений выходных параметров технологических операций с использованием лазеров
	ПК-6.3 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности	Знать: нормативные требования современного инструментария применяемого в ходе исследований. Уметь: совершенствовать и применять современный инструментарий в ходе исследований. Владеть: методами применения современного инструментария в ходе исследований в рамках профессиональной деятельности.
	ПК-6.4 Демонстрирует способность понимать, совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии в профессиональной деятельности	Знать: нормативные требования современного инструментария в рамках использования проектной методологии. Уметь: совершенствовать и применять современный инструментарий в рамках использования проектной методологии Владеть: методами применения современного инструментария в рамках использования проектной методологии.
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	Знать: нормативные документы, определяющие основы безопасности жизнедеятельности; Уметь: поддерживать безопасные условия в штатном режиме; Владеть: методами быстрого реагирования на возникающие задачи в области безопасности 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: нормативные документы, определяющие обеспечение безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций и минимизации их негативных последствий, в том числе с применением мер защиты; Уметь: применять меры защиты в в условиях чрезвычайных ситуаций; Владеть: действиями по обеспечению безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа практики относится к блоку Б2.

Для достижения планируемых результатов обучения при прохождении настоящей практики и обеспечения достижения планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы необходимо освоение дисциплин (модулей) и практик, приведенных в таблице 3.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, (модулей) и практик, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики (таблица 3).

Таблица 3. Предшествующие и последующие дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в соответствии с настоящей рабочей программой практики

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики	Последующие дисциплины (модули), практики
1	ПК-1 Способен моделировать технологические операции и рассчитывать их входные и выходные параметры	Научно-исследовательская работа, Физико-химические основы микро- и нанотехнологий, Вычислительная физика, Методы математической физики, Физика поверхности, Физика конденсированного состояния, Высокопроизводительные вычисления, Моделирование микро- и наноструктур, Прикладная статистическая и квантовая механика, Теоретические основы интегральной оптики, Квантовые вычисления и компьютеры, Основы волоконной оптики, Метаматериалы и фотонные кристаллы, Дополнительные главы физики, Ознакомительная практика, Аналитические устройства в микросистемном исполнении, Основы нанотехнологий, Основы проектирования МЭМС, Языки описания цифровой аппаратуры, Численные методы анализа	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2	ПК-1.1	Научно-исследовательская работа, Физико-химические основы микро- и нанотехнологий, Вычислительная физика, Методы математической физики, Физика поверхности, Физика конденсированного состояния, Высокопроизводительные вычисления, Моделирование микро- и наноструктур, Прикладная статистическая и квантовая механика, Теоретические основы интегральной оптики, Квантовые вычисления и компьютеры, Основы волоконной оптики, Метаматериалы и фотонные кристаллы, Дополнительные главы физики, Ознакомительная практика, Аналитические устройства в микросистемном исполнении, Основы нанотехнологий, Основы проектирования МЭМС, Численные методы анализа	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3	ПК-1.2	<p>Научно-исследовательская работа, Физико-химические основы микро- и нанотехнологий, Вычислительная физика, Методы математической физики, Физика поверхности, Физика конденсированного состояния, Высокопроизводительные вычисления, Моделирование микро- и наноструктур, Прикладная статистическая и квантовая механика, Теоретические основы интегральной оптики, Квантовые вычисления и компьютеры, Основы волоконной оптики, Метаматериалы и фотонные кристаллы, Дополнительные главы физики, Ознакомительная практика, Основы нанотехнологий, Языки описания цифровой аппаратуры, Численные методы анализа</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
4	ПК-2 Способен разрабатывать регламенты мероприятий по анализу и устранению причин брака	<p>Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Научно-исследовательская работа, Основы проектирования электронной компонентной базы, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника, Технологии микро и наноструктурирования</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	ПК-2.1	<p>Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Научно-исследовательская работа, Основы проектирования электронной компонентной базы, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника, Технологии микро и наноструктурирования</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
6	ПК-2.2	<p>Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Научно-исследовательская работа, Технологическая (проектно-технологическая) практика</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
7	ПК-3 Способен составлять операционные и маршрутные технологические карты	<p>Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Научно-исследовательская работа, Основы проектирования электронной компонентной базы, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника, Технологии микро и наноструктурирования</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

8	ПК-3.1	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Научно-исследовательская работа, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Вакуумная техника, Технологии микро и наноструктурирования	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
9	ПК-3.2	Системы автоматизированного проектирования электронных средств, Научно-исследовательская работа, Основы проектирования электронной компонентной базы, Ознакомительная практика, Технологическая (проектно-технологическая) практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
10	ПК-4 Способен определять этапы изготовления электромеханической системы, формировать перечни оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций	Научно-исследовательская работа, Элементная база электроники, Материалы электронной техники, Методы диагностики микро- и наноструктур, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Композиционные материалы в электронной технике	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
11	ПК-4.1	Научно-исследовательская работа, Элементная база электроники, Материалы электронной техники, Методы диагностики микро- и наноструктур, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Композиционные материалы в электронной технике	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
12	ПК-4.2	Научно-исследовательская работа, Элементная база электроники, Материалы электронной техники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Композиционные материалы в электронной технике	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
13	ПК-5 Способен разрабатывать методики аттестации технологических процессов, методики входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	Научно-исследовательская работа, Физика конденсированного состояния, Методы диагностики микро- и наноструктур, Основы волоконной оптики, Основы проектирования МЭМС, Вакуумная техника	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
14	ПК-5.1	Научно-исследовательская работа, Физика конденсированного состояния, Методы диагностики микро- и наноструктур, Основы волоконной оптики, Основы проектирования МЭМС, Вакуумная техника	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
15	ПК-5.2	Научно-исследовательская работа, Физика конденсированного состояния, Основы волоконной оптики	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

16	<p>ПК-6 Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации</p>	<p>Коммерциализация технологий и защита интеллектуальной собственности ИС, Основы фотовольтаики, Психологические аспекты становления научного сотрудника, Историческая ответственность инженера, Наука о данных в транспортных системах, Материалы электронной техники, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Онтология проектирования, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Системы воздушного транспорта, Основы нанотехнологий, Основы проектирования МЭМС, Антропология университета, Безопасность жизненного цикла сложных социотехнических систем в условиях цифровой экономики, Вербальная коммуникация в цифровой среде, Визуализация идеи и инфографика, Глобализация и логистика, тренды и перспективы, Деловые культуры мира (концепции моделей национальных деловых культур), ДОП 1. Взаимодействие излучения с веществом, ДОП 1. Машинное обучение и нейронные сети в анализе спектральных данных, ДОП 1. Оптические измерения, ДОП 1. Системы и элементы спектрального анализа веществ, ДОП 10. Основы патентной аналитики, ДОП 10. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, ДОП 10. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 10. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий, ДОП 11. Цифровая безопасность: бизнес-аналитика, ДОП 11. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 11. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 11. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 12. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 12. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 12. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 12. Цифровой дизайн: создание цифрового продукта, ДОП 13. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 13. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение.</p>	<p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
----	--	---	--

17	ПК-6.1	Материалы электронной техники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Основы проектирования МЭМС	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
18	ПК-6.2	Материалы электронной техники, Элементная база интегральной оптоэлектроники, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Основы нанотехнологий, Технологии микро и наноstructuring	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

19	ПК-6.3	<p>Основы фотовольтаики, Психологические аспекты становления научного сотрудника, Наука о данных в транспортных системах, Онтология проектирования, Антропология университета, Безопасность жизненного цикла сложных социотехнических систем в условиях цифровой экономики, Визуализация идеи и инфографика, ДОП 1. Взаимодействие излучения с веществом, ДОП 1. Машинное обучение и нейронные сети в анализе спектральных данных, ДОП 10. Основы патентной аналитики, ДОП 10. Трансфер технологий и коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, ДОП 11. Цифровая безопасность: основы защиты информации и цифровая гигиена, ДОП 11. Цифровая безопасность: психологические основы, ДОП 12. Цифровой дизайн: дизайн-мышление и поиск новых идей, ДОП 12. Цифровой дизайн: основы компьютерной графики, ДОП 13. Цифровой маркетинг: инструменты взаимодействия с целевой аудиторией, ДОП 13. Цифровой маркетинг: репутационный менеджмент, ДОП 14. Теория и практика программирования оборудования с ЧПУ, ДОП 14. Цифровая трансформация производства на базе концепции «Индустрия 4.0», ДОП 15. Технологии принятия инвестиционных решений, ДОП 15. Формирование личной финансовой стратегии, ДОП 16. Формирование личного бренда, ДОП 16. Цифровая этика, ДОП 17. International Investments, ДОП 17. International Supply Chain Management, ДОП 2. Инвестиционное проектирование (вводный курс), ДОП 2. Инновационный менеджмент наукоемких технологий, ДОП 3. Налоговый контроль и налоговые споры, ДОП 3. Правовое обеспечение экономической деятельности, ДОП 4. Конфликт-менеджмент в проектной деятельности, ДОП 4. Современные деловые коммуникации, ДОП 5. Правовые основы социального предпринимательства, ДОП 5. Цифровой инструментарий в сфере социального предпринимательства, ДОП 6. Планирование и контроллинг персонала, ДОП 6. Экономика труда, ДОП 7. Формирование персонального архива документов, ДОП 7. Цифровые и традиционные технологии в документировании</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
----	--------	---	---

20	ПК-6.4	<p>Коммерциализация технологий и защита интеллектуальной собственности ИС, Историческая ответственность инженера,</p> <p>Системы воздушного транспорта, Вербальная коммуникация в цифровой среде,</p> <p>Глобализация и логистика, тренды и перспективы,</p> <p>Деловые культуры мира (концепции моделей национальных деловых культур),</p> <p>ДОП 1. Оптические измерения, ДОП 1. Системы и элементы спектрального анализа веществ, ДОП 10. Правовое сопровождение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ,</p> <p>ДОП 10. Управление правами на результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий,</p> <p>ДОП 11. Цифровая безопасность: бизнес-аналитика, ДОП 11. Цифровая безопасность: коммуникации в цифровой среде, ДОП 12. Цифровой дизайн: визуальные коммуникации в цифровой среде, ДОП 12. Цифровой дизайн: создание цифрового продукта, ДОП 13. Цифровой маркетинг: контент-маркетинг и SEO-продвижение, ДОП 13. Цифровой маркетинг: медиапланирование и web-аналитика, ДОП 14. Основы программирования для решения прикладных задач в технических системах, ДОП 14. Экономика и управление цифровым аддитивным производством, ДОП 15. Банки и микрофинансовые организации. Защита прав заемщиков и инвесторов, ДОП 15. Финансовые инструменты для частного инвестора, ДОП 16. Деловые навыки и проектная культура, ДОП 16. Личная эффективность и стресс-менеджмент, ДОП 17. International Economics and Global Policy, ДОП 17. International Leadership, Team Work and Negotiation, ДОП 2. Методы прогнозирования, ДОП 2. Управление рисками в проектной деятельности, ДОП 3. Налоговые правоотношения, ДОП 3. Организация и методика налогового консультирования, ДОП 4. Гибкие технологии проектного управления, ДОП 4. Разработка бизнес-идеи, ДОП 5. Развитие лидерского потенциала, ДОП 5. Управление предпринимательскими рисками, ДОП 6. Оплата труда и материальное стимулирование персонала, ДОП 6. Трудовое законодательство РФ, ДОП 7. Риторика и средства аргументации в текстах документов, ДОП 7. Управление документами в профессиональной деятельности.</p>	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
----	--------	---	---

21	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	Безопасность жизнедеятельности	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
22	УК-8.1	Безопасность жизнедеятельности	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
23	УК-8.2	Безопасность жизнедеятельности	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем практики и ее продолжительность ее проведения приведены в таблице 4.

Таблица 4. Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность практики	Значение показателей объема и продолжительности практики
Семестр(ы)	8
Количество зачетных единиц	4
Количество недель	2 2/3
Количество академических часов в том числе:	144
контролируемая самостоятельная работа (составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, для сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований; ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка места практики, с требованиями охраны труда и техники безопасности, методическая помощь обучающимся, текущий контроль прохождения практики обучающимся), академических часов	2
самостоятельная работа (выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью-практическая подготовка обучающихся), академических часов	15
самостоятельная работа (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований, формулирование выводов по итогам практики; написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики; получение отзыва от работника профильной организации; подготовка устного доклада о прохождении практики), академических часов	125
контроль (анализ выполненных определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, данных и материалов по результатам исследований, собеседование по содержанию письменного отчета, устного доклада и результатам практики, оценивание промежуточных и окончательных результатов прохождения практики), академических часов	2

4. СОДЕРЖАНИЕ (ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ) И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

4.1 Порядок организации и проведения практики

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в Университете, в том числе в структурном подразделении Университета, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики;
- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки при проведении практики, на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между Университетом и профильной организацией.

Направление на практику оформляется приказом ректора или иного уполномоченного им должностного лица с указанием закрепления каждого обучающегося за организацией (структурным подразделением Университета или профильной организацией), а также с указанием вида (типа) и срока прохождения практики.

Типовые формы договоров о практической подготовке обучающихся и приказов о направлении на практику, размещены на официальном сайте Университета в подразделе «Документы» раздела «Основные сведения об организации».

Порядок организации и проведения практики по этапам ее прохождения приведены в таблице 5.

Таблица 5. Порядок организации и проведения практики по этапам

Наименование этапа практики	Порядок организации и проведения практики по этапам
Начальный	Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических и гигиенических нормативов, охраны труда и техники безопасности Профильной организации и (или) Университета (структурного подразделения в котором организуется практика) Ознакомление с режимом конфиденциальности. Составление и выдача обучающемуся задания(й) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований), методическая помощь.
Основной	Сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований: Сбор научно-технической информации об изучаемом объекте профессиональной деятельности с целью его последующего анализа. Проведение анализа объекта профессиональной деятельности, изучаемого в работе, и определение области его практического применения и его инновационный потенциал. Проведение анализа объекта профессиональной деятельности, изучаемого в работе, выявление потенциальных источников опасности при его изучении или эксплуатации, разработка рекомендаций по поддержанию безопасных условий при изучении или эксплуатации объекта профессиональной деятельности.
	Выполнение определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практическая подготовка): Проведение эксперимента согласно заданию на выполнение выпускной квалификационной работы и оформление его результатов. Сопоставление полученных в ходе выполнения эксперимента результатов с научно-технической информацией об объекте профессиональной деятельности согласно заданию на выполнение выпускной квалификационной работы. Обработка результатов эксперимента согласно заданию на выполнение выпускной квалификационной работы. Формулирование выводов по итогам практики.
Заключительный	Написание, оформление и сдача на проверку руководителю практики от университета письменного отчета о прохождении практики. Получение отзыва от работника от профильной организации. Подготовка устного доклада о прохождении практики.

4.2 Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения практики обучающихся производится в дискретные временные интервалы руководителем практики от университета в форме собеседования по результатам выполнения заданий на практику. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) (Приложение 2).

Формами отчетности по настоящей практике являются:

- письменный отчет по практике, отражающий результаты выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, сбора и анализа данных и материалов, проведения исследований);
- устный доклад о практике.

Форма письменного отчета, его титульный лист и содержание установлены локальными нормативно-правовыми актами университета, регулирующими организацию практик.

По итогам прохождения практики обучающийся предоставляет руководителю практики от университета письменный отчет, содержащий следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание(я) для выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (сбор и анализ данных и материалов, проведение исследований).
3. Описательная часть.
4. Список использованных источников.
5. Приложения (при наличии).

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Аналитический обзор научно-технической литературы, посвященной тематике преддипломной практики.
2. Анализ исходных данных, определение плана исследования и /или проектирования устройства в соответствии с темой практики.
3. Расчет, разработка структурной схемы, алгоритма работы и технических требований к основным узлам и элементам проектируемого устройства или системы в соответствии с заданием.
4. Выбор и обоснование методики измерений параметров и исследования проектируемой системы.
5. Результаты исследования и/или проектирования и обоснование выбранных решений.

Рекомендуемый объем составляет 15-20 страниц машинописного текста.

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ(В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРАКТИКЕ

5.1 Описание материально-технического обеспечения

Таблица 6. Описание материально-технического обеспечения

Тип помещения	Состав оборудования и технических средств
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.
Помещения для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Самарского университета; учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя практики от университета с использованием электронной информационной образовательной среды (далее - ЭИОС) университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете письменный отчет по практике и отзыв работника от профильной организации в случае, если практика проводилась в профильной организации.

Руководитель практики от Университета проверяет и верифицирует размещенные отчетные документы о прохождении практики, отзыв работника от профильной организации и проставляет оценку по результатам промежуточной аттестации в ведомость. После этого отчет обучающегося, отзыв, оценка по результатам промежуточной аттестации и результаты освоения образовательной программы сохраняются в ЭИОС («Электронное портфолио обучающегося»)

Практическая подготовка при проведении практики обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 7

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

1	MS Windows XP (Microsoft)	Microsoft Open License №19219069 от 09.06.2005, Microsoft Open License №19357839 от 13.07.2005, Microsoft Open License №40732547 от 19.06.2006, Microsoft Open License №40796085 от 30.06.2006, Microsoft Open License №41430531 от 05.12.2006, Microsoft Open License №41449065 от 08.12.2006, Microsoft Open License №41567401 от 28.12.2006
2	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

Таблица 8

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1	Quick-DOE	Письмо о передаче ПО ИСОИ РАН №11627-417 от 15.12.2014

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 ПРАКТИКИ

6.1. Основная литература

1. Павельев, В. С. Интегральная оптика [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. - Самара, 2013. - on-line
2. Оборудование и методы контроля микрорельефа дифракционных оптических элементов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - on-line
3. Методы компьютерной оптики [Текст] : Учеб. пособие для вузов. - М.: Наука. Физматлит, 2000. - 687 с.
4. Саноян, А. Г. Физико-технические основы наноинженерии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" или по направл. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2011. - on-line

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по практике

1. Жабрев, В. А. Введение в нанотехнологию (общие сведения, понятия и определения [Электронный ресурс] : [учеб. пособие]. - Самара.: [Изд-во СГАУ], 2007. - on-line
2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2012. - 222 с.
3. Подготовка и проведение практик [Текст]. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2007. - 21 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения практики

Таблица 9

№ 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 практики

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения практики

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, Договор № ЭК-98/21 от 17.12.2021
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от 15.11.2021

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения практики

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Springer Nature базы данных издательства	Профессиональная база данных, № Springer7 от 25.12.2017, Заявление-21-1813-01024, Письмо № 909 от 30.06.2022, Письмо № 910 от 30.06.2022
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
4	Электронно-библиотечная система eLibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

5	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 ПРАКТИКИ**

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