

**РП СФОРМИРОВАНА,  
СОГЛАСОВАНА  
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС**

12.11.2024 г.

(указывается код, вид и тип практики по учебному плану)

(бакалавр/магистр/специалист)

# Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Курс	5
Семестр	9

Трудоемкость по учебному плану	9	зачетных единиц
Продолжительность	6 / 324	недель / часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы	0	часов
Иные формы организации ОД	324	часов
Дифференцированный зачет	-	семестр

(ГОД)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

доцент, кандидат наук (должность)	ПиП ЭВС (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова (И.О. Фамилия)
доцент, кандидат наук (должность)	ЦРСиК (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	К.Ю. Вахонин (И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена практика (раздел практики)

Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)			
11.11.2024 (дата)	протокол №	4	
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова (И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.С. Буканова (И.О. Фамилия)
---------------------	-------------	---------------------------------

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов (И.О. Фамилия)
-------------	------------------------------

Эксперт: Стрепетов Александр Романович, главный инженер ООО "НПФ "Мета-Хром""

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 13.01.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью прохождения практики является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП компетенциям:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен разрабатывать электрические схемы аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств и систем, моделировать и анализировать результаты моделирования разработанных электронных средств	ПК-2.1 Определяет возможные конструктивные варианты реализации отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> типовых конструктивных вариантов изготовления отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> выбрать вариант конструктивной реализации отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> мотивированного выбора конструктивной реализации отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств
	ПК-2.3 Разрабатывает конструкторскую документацию для схемотехнического описания аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств с использованием современных пакетов автоматизированного проектирования	<b>знания:</b> нормативных документов и актуальных стандартов для разработки конструкторской документации аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> использовать современные пакеты автоматизированного проектирования для разработки конструкторской документации при проектировании аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> разработки конструкторской документации согласно требованиям актуальных стандартов отрасли при проектировании аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств с использованием современных пакетов автоматизированного проектирования
	ПК-2.4 Проектирует программно-аппаратные комплексы для моделирования и анализа результатов моделирования функционирования электронных электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> принципы анализа и моделирования функционирования электронных электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> проводить моделирование функционирования электронно-вычислительных средств, отлаживать и проводить доработку модели <b>навыки:</b> качественного анализа результатов моделирования функционирования электронных электронно-вычислительных средств
	ПК-2.5 Использует принципы и методы математического моделирования для анализа структуры и управления качеством электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> Знает современные методы математического моделирования для построения аналитических зависимостей показателей качества электронно-вычислительных средств от факторов, определяющих их численную величину <b>умения:</b> Умеет построить математическую модель исследуемого объекта по результатам пассивного или активного эксперимента <b>навыки:</b> Имеет навыки управления качеством электронно-вычислительных средств с использованием математического моделирования технологических систем
	ПК-2.6 Использует принципы и методы математического моделирования для оценки параметров	<b>знания:</b> Знает современные принципы и методы математического моделирования для количественной оценки влияния различных факторов на параметры надежности функционирования ЭВС <b>умения:</b> Умеет провести анализ надежности

	надежности функционирования электронно-вычислительных средств	функционирования ЭВС по результатам математического моделирования отдельных его узлов <b>навыки:</b> Имеет навыки построения математических моделей для количественной оценки влияния различных факторов на параметры надежности функционирования ЭВС
	ПК-2.2 Проводит оценочные расчеты параметров отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> Знает принципы расчета параметров отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> Умеет проводить оценочные расчеты параметров отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> Применяет типовые методики расчета параметров отдельных аналоговых и цифровых блоков в составе электронно-вычислительных средств
2. ПК-3 Способен к участию в разработке, отладке, сдаче в эксплуатацию электронно-вычислительных средств, разработке программного обеспечения отдельных блоков управления электронных систем	ПК-3.1 Организует проведение исследований при эксплуатации электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> процедуру организации исследований при эксплуатации электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> назначить роли и выбрать исполнителей для проведения исследований при эксплуатации электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> организации исследовательских работ на промышленном предприятии
	ПК-3.5 Использует современные программные продукты для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> программные продукты для проведения математического и имитационного моделирования процессов компонентов электронных средств <b>умения:</b> разрабатывать программный код для проведения моделирования моделирования с целью исследования функционирования компонентов электронных средств <b>навыки:</b> проведения имитационного эксперимента в выбранном программном продукте для проведения исследования электронно-вычислительных средств
	ПК-3.7 Использует современные программные продукты для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> современные программные продукты для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> выбрать исходя назначения требуемый программный продукт для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> аргументированного выбора программного продукта для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств, практического использования выбранного продукта
	ПК-3.9 Разрабатывает алгоритмы и программы на языке высокого уровня для реализации конкретной задачи для электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> языки высокого уровня, пригодные для разработки и использования программного кода, совместимого с электронно-вычислительными средствами, основные алгоритмические структуры <b>умения:</b> практически реализовать на языке высокого уровня программные алгоритмы и модули для использования в составе электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> проектировать и отлаживать программы и программные модули в интегрированной среде разработки для использования в составе электронно-вычислительных средств с целью решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности
	ПК-3.10 Разрабатывает алгоритмы и программы	<b>знания:</b> современные программные средства для разработки и отладки программ, написанных на языке

на языке низкого уровня для реализации конкретной задачи для электронно-вычислительных средств	низкого уровня; методики разработки и отладки программных модулей на языке низкого уровня. <b>умения:</b> умеет производить тестирование и отладку разработанного программного продукта с использованием современных программных средств <b>навыки:</b> разработки программы на языке низкого уровня для реализации функций блоков управления электронно-вычислительных средств, в том числе с применением микропроцессорной техники в области профессиональной деятельности
ПК-3.2 Проводит испытание опытных образцов и модернизацию электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> методику проведения испытаний электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> методы и принципы модернизации, блочной структуры электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> проведения испытаний и модернизации электронно-вычислительных средств
ПК-3.3 Использует программно-аппаратные средства для проведения технической диагностики электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> Методы и программно- аппаратные средства технической диагностики электронно-вычислительных средств. Показатели контролепригодности и диагностирования. Последовательность и техника проведения измерений, наблюдений и экспериментов. <b>умения:</b> Работать с программно- аппаратными средствами контроля и диагностики. Проводить сбор, обработку и анализ контролируемых параметров электронно- вычислительных средств. Оценивать техническое состояние электронно- вычислительных средств. <b>навыки:</b> Анализ и систематизация данных измерения контролируемых параметров и возникающих неисправностях. Постановка диагноза технического состояния электронно- вычислительных средств.
ПК-3.4 Разрабатывает методическое и программно-техническое обеспечение для реализации управления техническими объектами	<b>знания:</b> основы управления техническими системами, математический аппарат для описания процессов в электронных средствах, методы и способы управления электронными средствами <b>умения:</b> выявлять естественно-научные и физические закономерности функционирования электронных средств, выбирать программно-технические средства управления <b>навыки:</b> применения известных методов теории автоматического управления для описания функционирования электронных средств и методической разработки программно-технических средств управления
ПК-3.6 Разрабатывает алгоритмы функционирования электронно-вычислительных систем с применением графических языков программирования для проведения научных исследований или комплексных испытаний образцов новой техники	<b>знания:</b> программные продукты для проведения математического и имитационного моделирования процессов компонентов электронных средств, графические языки программирования <b>умения:</b> разрабатывать алгоритмы функционирования электронно-вычислительных систем с применением графических языков программирования при проведении научных исследований и комплексных испытаний <b>навыки:</b> обоснованного выбора и разработки алгоритмов функционирования электронно-вычислительных систем с применением графических

		языков программирования для проведения научных исследований или комплексных испытаний образцов новой техники в профессиональной области
	ПК-3.8 Применяет современные методы и программно-технические средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> знает современные программные средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> использовать программные средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> мотивированного выбора современные методы и программно-технические средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств
	ПК-3.10 Разрабатывает и отлаживает программу с использованием современных программных средств для блоков управления электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> основы языка программирования низкого уровня, структуру и основное назначение функциональных блоков процессора, регистровую модель; методы представления и обработки данных <b>умения:</b> применять операции языка ассемблера по назначению, реализовывать на языке низкого уровня основные алгоритмические структуры, обмен данными между регистрами процессора и памятью, производить обработку данных <b>навыки:</b> разработки программных модулей на языке низкого уровня определенного функционального назначения для реализации конкретной задачи электронно-вычислительных средств
	ПК-3.11 Проектирует концептуальные модели, реализации баз данных и интерфейсов работы с ними с использованием пакетов автоматизированного проектирования	<b>знания:</b> концептуальные модели баз данных, особенности их построения и применения в конкретных ситуациях, пакета автоматизированного проектирования баз данных <b>умения:</b> создавать структуры баз данных для решения конкретных задач с использованием пакетов автоматизированного проектирования <b>навыки:</b> аналитического выбора концепции базы данных для решения конкретной задачи с использованием пакета автоматизированного проектирования
3. ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	<b>знания:</b> Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы <b>умения:</b> - <b>навыки:</b> -
	ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<b>знания:</b> - <b>умения:</b> Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера <b>навыки:</b> -
	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<b>знания:</b> - <b>умения:</b> - <b>навыки:</b> Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических
	ОПК-1.5 Понимает принципы работы простых электронных схем	<b>знания:</b> основные элементы электронных схем, их взаимосвязь и влияние в цепи <b>умения:</b> выбрать и составить электронные схемы в зависимости от требуемого функционального

		<p>назначения</p> <p><b>навыки:</b> разработки электронных схем различного функционального назначения</p>
	ОПК-1.4 Понимает основные физические явления и закона электротехники и их математическое описание	<p><b>знания:</b> физические явления, происходящие в цепях, их математическое описание</p> <p><b>умения:</b> выявить зависимость выходных переменных от входных и составить математическое описание</p> <p><b>навыки:</b> проведения математического анализа процессов в электрических цепях</p>
	ОПК-1.6 Понимает физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполняет применительно к ним простые технические расчеты	<p><b>знания:</b> принципы работы основных компонентов электроники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы) и простейшие схемы на их основе; -знает принципы использования физических эффектов в твердом теле в электронных приборах и устройствах твердотельной электроники.</p> <p><b>умения:</b> на основании понимания физических явлений разбираться в работе основных компонентов электроники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы) и простейших схем на их основе.</p> <p><b>навыки:</b> навыками использования физических эффектов в твердом теле в электронных приборах и устройствах твердотельной электроники.</p>
	ОПК-1.7 Использует физические законы и математические методы в расчетах анализа конструкций электронных средств и при проектировании технологических процессов изготовления электронно-вычислительных средств	<p><b>знания:</b> физические законы и математические методы в расчетах анализа конструкций электронных средств</p> <p><b>умения:</b> применять физические законы и математические методы в расчетах при проектировании технологических процессов изготовления электронно-вычислительных средств</p> <p><b>навыки:</b> использования физических законов и математических методов в расчетах анализа конструкций электронных средств и при проектировании технологических процессов изготовления электронно-вычислительных средств</p>
4. ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	<p><b>знания:</b> -</p> <p><b>умения:</b> Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p><b>навыки:</b> -</p>
	ОПК-2.3 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<p><b>знания:</b> -</p> <p><b>умения:</b> -</p> <p><b>навыки:</b> Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>
	ОПК-2.4 Готов к расчету, моделированию, конструированию и исследованию электронных устройств на основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения	<p><b>знания:</b> Знать методы расчета и исследования электронных устройств на основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения</p> <p><b>умения:</b> Уметь моделировать и исследовать электронные устройства на основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения.</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками конструирования электронных устройств на основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения</p>

ОПК-2.5 Оформляет техническую документацию в соответствии с действующими стандартами	<p><b>знания:</b> Знать стандарты оформления технической документации</p> <p><b>умения:</b> Уметь оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками приема, обработки и представления полученных данных</p>
ОПК-2.6 Использует типовые аналоговые электронные схемы для проектирования, расчета и исследования электронно-вычислительных средств	<p><b>знания:</b> Знать типовые аналоговые электронные схемы для проектирования, расчета и исследования электронно-вычислительных средств</p> <p><b>умения:</b> Уметь использовать типовые аналоговые электронные схемы для проектирования и исследования электронно-вычислительных средств</p> <p><b>навыки:</b> Владеть навыками использования типовых аналоговых электронных схем для исследования электронно-вычислительных средств</p>
ОПК-2.7 Использует систему знаний о принципах подбора материалов для конкретных применений в электротехнических устройствах, изделиях радио- и промышленной электроники; особенностях применения различных электронных компонентов в устройствах и схемах	<p><b>знания:</b> основ материаловедения, классификации материалов и их основных свойств, принципов подбора материалов для конкретных применений;</p> <p><b>умения:</b> -определять и анализировать параметры и характеристики электротехнических и радио-материалов с целью получения оптимальных режимов работы электронных устройств и схем</p> <p><b>навыки:</b> - научного подхода к выбору и использованию материалов при производстве электротехнических изделий</p>
ОПК-2.8 Мотивированно выбирает материалы для устройств электронной техники, электронные компоненты для конкретных условий эксплуатации	<p><b>знания:</b> механических, электрических и тепловых свойств проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов</p> <p><b>умения:</b> –выбирать электротехнические и конструкционные материалы для конкретных условий эксплуатации;</p> <p><b>навыки:</b> – в использовании материалов для конкретного применения в изделиях электронной техники;</p>
ОПК-2.9 Проводит исследование характеристик и параметров материалов и компонентов электронной техники	<p><b>знания:</b> методов и средств измерения характеристик радиоматериалов материалов и радиокомпонентов; - механических, физико-химических, технологических и эксплуатационных свойств основных конструкционных и электротехнических материалов, применяемых при производстве электронной техники</p> <p><b>умения:</b> улучшения свойств существующих материалов; –изменения свойств и характеристик материалов в различных условиях эксплуатации;</p> <p><b>навыки:</b> обработки исследования характеристик и параметров материалов и компонентов ЭТ;</p>
ОПК-2.10 Использует методы анализа и основы синтеза сигналов в линейных цепях радиотехнических устройств	<p><b>знания:</b> Знает методы анализа и основы синтеза сигналов в линейных цепях радиотехнических устройств</p> <p><b>умения:</b> Умеет применять методы анализа и синтеза сигналов в линейных цепях радиотехнических устройств</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками расчета параметров сигналов в линейных цепях радиотехнических</p>



		устройств
	ОПК-2.11 Организует и проводит измерения временных и частотных характеристик радиотехнических устройств	<b>знания:</b> Знает методы проведения экспериментальных исследований <b>умения:</b> Умеет производить выбор способов и средств измерений и проведение экспериментальных исследований <b>навыки:</b> Владеет способами обработки данных измерений
	ОПК-2.12 Обоснованно выбирает современные цифровые схемы для разработки основных узлов цифровых устройств	<b>знания:</b> знает современную элементную базу в области цифровых устройств, принцип их функционирования и назначение <b>умения:</b> выбрать требуемые компоненты для построения цифровых устройств определенного функционального назначения <b>навыки:</b> мотивированного обоснования выбора компонентов для реализации цифровых устройств особого функционального назначения
	ОПК-2.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.	<b>знания:</b> нает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
5. ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске хранения, обработке, анализе и представлении необходимой информации.	<b>знания:</b> знает основные приемы использования информационно-коммуникационных технологий при поиске хранения, обработке, анализе и представлении необходимой информации. <b>умения:</b> осуществлять поиск, хранение, обработку, анализ и представление необходимой информации посредством информационно-коммуникационных технологий <b>навыки:</b> оптимальные методики использования информационно-коммуникационных технологий при поиске хранения, обработке, анализе и представлении необходимой информации.
	ОПК-3.2 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.	<b>знания:</b> Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации. <b>умения:</b> - <b>навыки:</b> -
	ОПК-3.3 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.	<b>знания:</b> - <b>умения:</b> Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации. <b>навыки:</b> -
	ОПК-3.4 Владеет навыками обеспечения информационной безопасности.	<b>знания:</b> - <b>умения:</b> - <b>навыки:</b> Владеет навыками обеспечения информационной безопасности.
	ОПК-3.5 Оформляет конструкторскую документацию в соответствии с	<b>знания:</b> основные документы и нормативные акты в сфере разработки конструкторской документации; современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

	действующими стандартами	<p><b>умения:</b> найти и выделить документы и нормативные акты для разработки конструкторской документации конкретного изделия; использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации</p> <p><b>навыки:</b> использования конструкторской документации в современных программных средствах подготовки конструкторско-технологической документации</p>
	ОПК-3.6 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру технических средств с применением микроконтроллерной и микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	<p><b>знания:</b> основные компоненты и типовые структур технических средств с использованием микроконтроллерной и микропроцессорной техники</p> <p><b>умения:</b> разработать структуру технических средств с использованием микроконтроллерной и микропроцессорной техники и выбрать компоненты технических средств для ее реализации</p> <p><b>навыки:</b> разработки технических средств с использованием микроконтроллерной и микропроцессорной техники определенного функционального назначения в области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-3.7 Выбирает компоненты и разрабатывает структуру вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников	<p><b>знания:</b> компоненты вычислительных машин, систем и сетей на основе устройств микропроцессорной техники</p> <p><b>умения:</b> разрабатывать структуру вычислительных машин, систем и сетей на основе устройств микропроцессорной техники</p> <p><b>навыки:</b> мотивированного выбора компонентов и структуры вычислительных машин, систем и сетей с применением устройств микропроцессорной техники на основе проведенного анализа научно-технической информации из различных источников</p>
6. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует информационно-коммуникационные технологии для подготовки документации	<p><b>знания:</b> Знает современные программы для подготовки документации</p> <p><b>умения:</b> Умеет применять современные программы для подготовки документации</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками работы с современными программами для подготовки документации</p>
	ОПК-4.3 Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	<p><b>знания:</b> Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей</p> <p><b>умения:</b> -</p> <p><b>навыки:</b> -</p>
	ОПК-4.4 Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	<p><b>знания:</b> -</p> <p><b>умения:</b> Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации</p> <p><b>навыки:</b> -</p>
	ОПК-4.5 Владеет современными программными средствами подготовки	<p><b>знания:</b> -</p> <p><b>умения:</b> -</p> <p><b>навыки:</b> Владеет современными программными</p>

	конструкторско-технологической документации	средствами подготовки конструкторско-технологической документации
	ОПК-4.6 Использует современные информационные технологии для проектирования и разработки программного обеспечения с целью решения задач профессиональной деятельности	<b>знания:</b> Знает современные информационные технологии для проектирования и разработки программного обеспечения с целью решения задач профессиональной деятельности <b>умения:</b> Умеет применять современные информационные технологии для проектирования и разработки программного обеспечения с целью решения задач профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Владеет навыками работы с современными информационными технологиями для проектирования и разработки программного обеспечения с целью решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.7 Использует современные информационные технологии для конструирования электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> современные информационные технологии для конструирования электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> использовать современные информационные технологии для конструирования электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> разработки конструкторской документации с применением информационных технологий
	ОПК-4.8 Применяет специализированные пакеты прикладных программ для описания технологических процессов производства электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> специализированные пакеты прикладных программ для описания технологических процессов производства электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> использовать специализированные пакеты прикладных программ для описания технологических процессов производства электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> автоматизированной разработки конструкторской и технологической документации для описания технологических процессов производства электронно-вычислительных средств
7. ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	<b>знания:</b> Владеет навыками разработки и отладки программ на языке высокого уровня в интегрированной среде разработки для микроконтроллерных систем, пригодных для решения практических задач в профессиональной деятельности <b>умения:</b> - <b>навыки:</b> -
	ОПК-5.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем	<b>знания:</b> - <b>умения:</b> Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий <b>навыки:</b> -
	ОПК-5.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-	<b>знания:</b> - <b>умения:</b> - <b>навыки:</b> Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-

	технических комплексов задач	технических комплексов задач
	ОПК-5.5 Разрабатывает прикладные программы решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем	<p><b>знания:</b> Знает основные подходы к разработке программных решений практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем</p> <p><b>умения:</b> Умеет разрабатывать прикладные программы решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками работы со специализированным ПО для решения прикладных практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем</p>
	ОПК-5.6 Использует знания о структуре и логических блоках вычислительных машин, систем и сетей для разработки алгоритмов и программ ввода, вывода, передачи и обработки информации в соответствии с задачами профессиональной деятельности	<p><b>знания:</b> Знает языки программирования высокого уровня для электронно-вычислительных средств, пригодные для решения практических задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>умения:</b> Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать прикладные программы для электронно-вычислительных средств на основе микроконтроллерных систем, пригодные для решения практических задач в профессиональной деятельности</p> <p><b>навыки:</b> Владеет навыками разработки и отладки программ на языке высокого уровня в интегрированной среде разработки для микроконтроллерных систем, пригодных для решения практических задач в профессиональной деятельности</p>
8. ПК-1 Способен разрабатывать единичные и типовые технологические процессы, проводить анализ и выработку рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники	ПК-1.4 Разрабатывает техническое задание на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств	<p><b>знания:</b> нормативных документов и актуальных стандартов для проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств</p> <p><b>умения:</b> использовать современные пакеты автоматизированного проектирования для разработки технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств</p> <p><b>навыки:</b> разработки конструкторской документации согласно требованиям актуальных стандартов отрасли при изготовлении технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники и электронно-вычислительных средств</p>
	ПК-1.8 Оформляет конструкторскую и технологическую документацию с учетом технологии производства электронно-вычислительных средств с использованием пакетов автоматизированного проектирования	<p><b>знания:</b> пакеты автоматизированного проектирования пригодные для разработки конструкторской и технологической документации с учетом технологии производства электронно-вычислительных средств</p> <p><b>умения:</b> выполнять конструкторскую документацию с использованием пакета автоматизированного проектирования</p> <p><b>навыки:</b> разработки конструкторской и технологической документации в среде автоматизированного проектирования согласно действующим стандартам и требованиям нормативной</p>

		документации в области профессиональной деятельности
ПК-1.6 Проводит оценку влияния различных факторов на надежную работу электронно-вычислительных средств		<b>знания:</b> Знает современные методы математического моделирования для оценки влияния различных факторов на показатели надежности электронно-вычислительных средств (ЭВС) <b>умения:</b> Умеет выделить наиболее важные факторы, влияющие на надежную работу ЭВС <b>навыки:</b> Имеет навыки математического моделирования для количественной оценки влияния различных факторов на надежную работу ЭВС
ПК-1.7 Производит оценку качества электронно-вычислительных средств и вырабатывает методические рекомендации по количественным характеристикам параметров электронных средств		<b>знания:</b> Знает методы количественной оценки качества ЭВС по единичным параметрам и комплексному показателю <b>умения:</b> Умеет построить математическую модель зависимости показателя качества ЭВС от факторов, определяющих его численную величину, используя результаты пассивного или активного эксперимента <b>навыки:</b> Имеет навыки оценки качества ЭВС и выработки методических рекомендаций по количественным характеристикам электронных средств на основе теории математического моделирования

## Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется выездная, стационарно, непрерывно

Практика направлена на

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Надежность электронных средств (ПК-2); Управление качеством электронных средств (ПК-2); Конструирование электронных средств (ПК-2); Техническая диагностика электронных средств (ПК-3); Информационные технологии проектирования (ПК-3); Основы управления электронными системами (ПК-3); Математика (ОПК-1); Физика (ОПК-1); Физические основы электротехники (ОПК-1); Теоретические основы электротехники (ОПК-1); Преддипломная практика (ОПК-1); Теоретические основы радиотехники (ОПК-1); Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-2); Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-2); Материалы и компоненты электронной техники (ОПК-2); Аналоговая схемотехника (ОПК-2); Теоретические основы радиотехники (ОПК-2); Информационные технологии (ОПК-3); Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-3); Микропроцессорные устройства (ОПК-3); Информационные технологии (ОПК-4); Основы конструирования и технология производства ЭС (ОПК-4); Язык программирования Си++ (ОПК-4); Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-5); Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-5); Микропроцессорные устройства (ОПК-5); Язык программирования Си++ (ОПК-5); Надежность электронных средств (ПК-1); Управление качеством электронных средств (ПК-1); Технология производства электронных средств (ПК-1)

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

### Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1		Получение на кафедре задания на практику, дневника, аттестационного листа. Прохождение инструктажа по технике безопасности на кафедре. (4 часа)
2		Оформление на практику в профильной организации. Прохождение вводного инструктажа по технике безопасности в профильной организации. (6 часов)
3		Выполнение общего и индивидуального заданий по практике. Теоретическая и практическая работа по заданию наставника на предприятии. Освоение трудовых функций профессионального стандарта 40.035 "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков"; утвержден приказом Минтруда России от 10.07.2014 N 457н; 40.058 "Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники"; утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 года N 480н (72 часа)
4		Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования, проработка заданий, выданных в рамках выпускной квалификационной работы; проработка методик решения поставленных задач (80 часа)
5		Проведение натуральных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов проектирования и производства электронно-вычислительных средств с применением современных математических методов, технических и программных средств, пакетов автоматизированного проектирования и подготовки конструкторской и технологической документации (100 часа)

6		Анализ результатов выполненной работы и представление их в виде отчета. Анализ решения поставленной задачи, подготовка материалов конструкторско-технологической документации. Формирование выводов по выполненной работе, рекомендаций для использования материалов в дальнейших исследованиях (42 часа)
7		Оформление отчёта, заполнение дневника и получение аттестационного листа прохождения практики. (10 часа)
8		Групповые консультации (4 часа)
9		Зачёт (БРК) (6 часов)
Итого		324

#### Раздел 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

##### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1	Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Проектирование и технология электрон. средств", специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" и др.] / [И. Г. Мироненко, В. Ю. Суходольский, К. К. Холуянов и др.] ; под ред. И. Г. Мироненко. М.: Высшая школа, 2002. - 390 с. ISBN 5-06-004049-6. Экземпляры: всего 10.	10
2	Фридман, А. Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс] / Фридман А. Л. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 218 с. ISBN 5-9556-0017-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100541">https://e.lanbook.com/book/100541</a>
3	Головицына, М. В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий [Электронный ресурс] / Головицына М. В. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 378 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100573">https://e.lanbook.com/book/100573</a>
4	Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] / Юрков Н. К. 2-е изд., испр., доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. ISBN 978-5-8114-1552-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211457">https://e.lanbook.com/book/211457</a>
5	Попов, Г. В. Технология разработки стандартов и нормативной документации. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Попов, Н. Л. Клейменова, А. Н. Пегина, О. А. Орловцева. Воронеж: ВГУИТ, 2015. - 52 с. ISBN 978-5-00032-104-1.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76243">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76243</a>

6	Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зубкова Т. М. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 324 с. ISBN 978-5-8114-3842-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206882">https://e.lanbook.com/book/206882</a>
---	--	---

#### 4.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	414 (III)	Анализатор спектра DSA 875 (1), Анемометр АТТ-1006 (1), ГЕНЕРАТОР Г4-158 (1), Генератор АНР 4120 (1), Датчик влажности и температуры ДВТ -02U (2), Датчик давления Элемер АИР -30 (1), Комплект на базе микроконтр Intel 8031/51 (1), Комплект на базе микроконтроллеров Motorola 68332 (1), Комплект на базе микроконтроллеров Motorola 68H16 (1), Комплект на базе микроконтроллеров Motorola 6805 (1), Микропроцессорный комплект на базе процессоров Intel MCS-196 и TMS320C2X (1), Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple (6), ОСЦИЛЛОГРАФ C1-81 (2), Осциллограф двухканальный PCSU100 (1), Осциллограф цифровой DS1102E (1), Осциллограф цифровой DS050 12A (1), Персональный компьютер 6 Atlant A2X2/2G(3)/монитор Viewsonic VA2013wm/3Y (5), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (3), Программно-технический комплекс на базе контроллера ADAM5510M (1), Сенсорный экран для TFT/ЖК мониторов 19" (1), Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/160Gb/FDD/DVD-RW клав.мышь.ковр. (6), Станция паяльная LUKEY-8520 (2), Цифровой измеритель температуры FLUKE-54 II (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, КОМПАС-3D V19
2.	502 (III)	Персональный компьютер в сборе PowerCool(Core i3-	Microsoft Windows Enterprise, Справочная



		8100/H310/16GbDDR4/HDD 0.5Tb/23"6 АОС/кл.мышь/пач-корд 3м) (12), Принтер HP Laser Jet 1020 (1), Проектор мультимедийный Sanuo PLC-XD2600 (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, КОМПАС-3D V19
--	--	--	---

Базой для проведения практики являются предприятия и организации:

предприятия и организации, с которыми заключены договоры о проведении практики обучающихся:

1. ООО «Объединение Родина»
2. ООО «Завод полупроводниковых приборов»
3. ООО «ТИАРА»
4. ООО «Марийскгаз»
5. ООО «Марийский нефтеперегонный завод»
6. АО «Марийский машиностроительный завод»
7. ООО «Технотех»
8. ООО ИЦНТЭС «Интелприбор-Марий Эл»
- 9.ОАО «Ростелеком» Филиал в Республике Марий Эл
- 10.ФГУП «Российский федеральный ядерный центр-всероссийский НИИ технической физики имени академика Е.И.Забабахина»
- 11.ОАО «Калужский научно-исследовательский радитехнический институт»
- 12.ФГУП «Приборостроительный завод»
13. ООО «Системный интегратор»
14. ТПУ «ЗапСибнефтеавтоматик»

а также ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет"

## Раздел 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Критерии оценивания компетенций направлены на:

- качественный уровень прохождения практики;
- инициативу обучающегося, проявленную в период прохождения практики;
- умение провести защиту выполненной работы.

#### 5.1. Текущий контроль успеваемости

В ходе прохождения практики проводится текущий контроль. В ходе текущего контроля проверяется соблюдение обучающимися правил внутреннего распорядка, качество и результаты работы, ход выполнения индивидуальных заданий по практике.

#### 5.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по результатам прохождения практики проводится в соответствии с «Положением о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в ФГБОУ ВО «ПГТУ» и «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ПГТУ».

Промежуточная аттестация позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения в процессе прохождения практики и проводится по фонду оценочных средств в ходе защиты отчета, содержащего аттестационный лист с компетенциями, заполненный руководителем практики.

#### Пример типовых контрольных вопросов

1. Проанализируйте, какие технические системы на предприятии не отвечают современным требованиям и требуют замены в первую очередь?
2. В чем состоит перспективность выбранного направления в разрезе предприятия, на котором проходил практику студент?
3. В чем состоит актуальность выбранной темы исследований?
4. Опишите основные этапы проведения расчетных и экспериментальных исследований.
5. Опишите структуру моделей, использованных в теоретических исследованиях.
6. Опишите методику сбора данных об исследуемых технических системах и средствах механизации технологических процессов.
7. Назовите отечественные и международные стандарты, регламентирующие технологии разработки автоматизированных систем.
8. Какие вы знаете международные и отечественные организации по стандартизации технологий разработки информационных систем?
9. Как организована работа по анализу и интерпретации данных на предприятии?
10. Какие структурные подразделения участвуют в работах анализа и интерпретации
11. Проанализируйте качество работы автоматизированных систем на предприятии.
12. Какие проблемы возникают при использовании автоматизированных систем?
13. Какие методы оценки экономического эффекта от внедрения автоматизированных систем вы знаете?

## Раздел 6. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20 _____ г.
_____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	_____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой )

## Аттестационный лист прохождения практики

(Заполненный аттестационный лист прилагается к отчету по практике)

Код и наименование компетенции	Критерии оценивания			
	не сформированы	сформированы частично	сформированы в достаточном объеме	сформированы полностью
1. ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности				
2. ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных				
3. ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности				
4. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной				
5. ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения				
6. ПК-1 Способен разрабатывать единичные и типовые технологические процессы, проводить анализ и выработку рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники				
7. ПК-2 Способен разрабатывать электрические схемы аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств и систем, моделировать и анализировать результаты моделирования разработанных электронных средств				
8. ПК-3 Способен к участию в разработке, отладке, сдаче в эксплуатацию электронно-вычислительных средств, разработке программного обеспечения отдельных блоков управления электронных систем				

*Примечание: Укажите уровень освоения каждой компетенции, который, на Ваш взгляд, проявил обучающийся в период прохождения практики*

Оценка результатов прохождения практики руководителем практики от организации, в которой проходила практика \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, в которой проходила практика

---

(должность, Ф.И.О., подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.