

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б.2.1.1.1 Учебная практика (ознакомительная)

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

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Проектирование и технология электронно-  
вычислительных средств

Курс	1, 2
Семестр	2, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	6	зачетных единиц
Продолжительность	4 / 216	недель / часов
Практические занятия	144	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы	144	часов
Иные формы организации ОД	72	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 с ученой степенью кандидата наук	ПиП ЭВС	СОГЛАСОВАНО	Ю.Е. Гарипова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

Кафедра проектирования и производства электронно-вычислительных средств

(наименование кафедры)		
05.02.2024	протокол №	9
(дата)		

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 12.03.2024 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-2.2 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
	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-	<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

	вычислительных средств	<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 надежности функционирования электронно-вычислительных средств	<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 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
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-3.2 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-3.5 Использует современные программные продукты для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств	<p><b>знания:</b> программные продукты для проведения математического и имитационного моделирования процессов компонентов электронных средств</p> <p><b>умения:</b> разрабатывать программный код для проведения моделирования моделирования с целью исследования функционирования компонентов электронных средств</p> <p><b>навыки:</b> проведения имитационного эксперимента в выбранном программном продукте для проведения исследования электронно-вычислительных средств</p>
ПК-3.6 Разрабатывает алгоритмы функционирования электронно-вычислительных систем с применением графических языков программирования для проведения научных исследований или комплексных испытаний образцов новой техники	<p><b>знания:</b> программные продукты для проведения математического и имитационного моделирования процессов компонентов электронных средств, графические языки программирования</p> <p><b>умения:</b> разрабатывать алгоритмы функционирования электронно-вычислительных систем с применением графических языков программирования при проведении научных исследований и комплексных испытаний</p> <p><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</p>
ПК-3.7 Использует современные программные продукты для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств	<p><b>знания:</b> современные программные продукты для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств</p> <p><b>умения:</b> выбрать исходя назначения требуемый программный продукт для разработки и проектирования электронно-вычислительных средств</p> <p><b>навыки:</b> аргументированного выбора программного продукта для разработки, исследования и эксплуатации электронно-вычислительных средств, практического использования выбранного продукта</p>
ПК-3.8 Применяет современные методы и программно-технические средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств	<p><b>знания:</b> знает современные программные средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств</p> <p><b>умения:</b> использовать программные средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств</p> <p><b>навыки:</b> мотивированного выбора современные методы и программно-технические средства для разработки алгоритмов функционирования отдельных блоков электронно-вычислительных средств</p>
ПК-3.9 Разрабатывает алгоритмы и программы на языке высокого уровня для реализации конкретной задачи для электронно-вычислительных средств	<p><b>знания:</b> языки высокого уровня, пригодные для разработки и использования программного кода, совместимого с электронно-вычислительными средствами, основные алгоритмические структуры</p> <p><b>умения:</b> практически реализовать на языке высокого уровня программные алгоритмы и модули для использования в составе электронно-вычислительных средств</p> <p><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</p>

		задачи в области профессиональной деятельности
	ПК-3.10 Разрабатывает и отлаживает программу с использованием современных программных средств для блоков управления электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> современные программные средства для разработки и отладки программ, написанных на языке 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-3.10 Разрабатывает алгоритмы и программы на языке низкого уровня для реализации конкретной задачи для 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 математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет применять физические законы и математические 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-1.4 Понимает основные физические явления и закона электротехники и их	<b>знания:</b> физические явления, происходящие в цепях, их математическое описание <b>умения:</b> выявить зависимость выходных переменных от входных и составить математическое описание

	математическое описание	<b>навыки:</b> проведения математического анализа процессов в электрических цепях
	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 назначения <b>навыки:</b> разработки электронных схем различного функционального назначения
	ОПК-1.6 Понимает физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполняет применительно к ним простые технические расчеты	<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. <b>умения:</b> на основании понимания физических явлений разбираться в работе основных компонентов электроники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы) и простейших схем на их основе. <b>навыки:</b> навыками использования физических эффектов в твердом теле в электронных приборах и устройствах твердотельной электроники.
	ОПК-1.7 Использует физические законы и математические методы в расчетах анализа конструкций электронных средств и при проектировании технологических процессов изготовления электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> физические законы и математические методы в расчетах анализа конструкций электронных средств <b>умения:</b> применять физические законы и математические методы в расчетах при проектировании технологических процессов изготовления электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> использования физических законов и математических методов в расчетах анализа конструкций электронных средств и при проектировании технологических процессов изготовления электронно-вычислительных средств
4. ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.	<b>знания:</b> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ОПК-2.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования <b>навыки:</b>
	ОПК-2.3 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
	ОПК-2.4 Готов к расчету, моделированию, конструированию и исследованию электронных устройств на	<b>знания:</b> Знать методы расчета и исследования электронных устройств на основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения <b>умения:</b> Уметь моделировать и исследовать

основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения	электронные устройства на основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения. <b>навыки:</b> Владеть навыками конструирования электронных устройств на основе аналоговой элементной базы различного функционального назначения
ОПК-2.5 Оформляет техническую документацию в соответствии с действующими стандартами	<b>знания:</b> Знать стандарты оформления технической документации <b>умения:</b> Уметь оформлять техническую документацию в соответствии с действующими стандартами <b>навыки:</b> Владеть навыками приема, обработки и представления полученных данных
ОПК-2.6 Использует типовые аналоговые электронные схемы для проектирования, расчета и исследования электронно-вычислительных средств	<b>знания:</b> Знать типовые аналоговые электронные схемы для проектирования, расчета и исследования электронно-вычислительных средств <b>умения:</b> Уметь использовать типовые аналоговые электронные схемы для проектирования и исследования электронно-вычислительных средств <b>навыки:</b> Владеть навыками использования типовых аналоговых электронных схем для исследования электронно-вычислительных средств
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	<b>знания:</b> основ материаловедения, классификации материалов и их основных свойств, принципов подбора материалов для конкретных применений; <b>умения:</b> -определять и анализировать параметры и характеристики электротехнических и радио-материалов с целью получения оптимальных режимов работы электронных устройств и схем <b>навыки:</b> - научного подхода к выбору и использованию материалов при производстве электротехнических изделий
ОПК-2.8 Мотивированно выбирает материалы для устройств электронной техники, электронные компоненты для конкретных условий эксплуатации	<b>знания:</b> механических, электрических и тепловых свойств проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалов <b>умения:</b> –выбирать электротехнические и конструкционные материалы для конкретных условий эксплуатации; <b>навыки:</b> – в использовании материалов для конкретного применения в изделиях электронной техники;
ОПК-2.9 Проводит исследования характеристик и параметров материалов и компонентов электронной техники	<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 <b>умения:</b> улучшения свойств существующих материалов; –изменения свойств и характеристик материалов в различных условиях эксплуатации; <b>навыки:</b> обработки исследования характеристик и параметров материалов и компонентов ЭТ;
ОПК-2.10 Использует	<b>знания:</b> Знает методы анализа и основы синтеза



	методы анализа и основы синтеза сигналов в линейных цепях радиотехнических устройств	сигналов в линейных цепях радиотехнических устройств <b>умения:</b> Умеет применять методы анализа и синтеза сигналов в линейных цепях радиотехнических устройств <b>навыки:</b> Владеет навыками расчета параметров сигналов в линейных цепях радиотехнических 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
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-5.5 Разрабатывает прикладные программы решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем	<b>знания:</b> Знает основные подходы к разработке программных решений практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем <b>умения:</b> Умеет разрабатывать прикладные программы решения практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем <b>навыки:</b> Владеет навыками работы со специализированным ПО для решения прикладных практических задач для средств микропроцессорной техники и микроконтроллерных систем
	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	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Умеет применять методы алгоритмизации,

языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	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-технических комплексов задач	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
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	<b>знания:</b> Знает языки программирования высокого уровня для электронно-вычислительных средств, пригодные для решения практических задач в профессиональной деятельности <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 <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

## Раздел 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Проведение практики осуществляется стационарно, дискретно путем чередования

Практика направлена на

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания: Математика (ОПК-1); Физика (ОПК-1); Физические основы электроники (ОПК-1); Теоретические основы электротехники (ОПК-1); Химия (ОПК-1); Информационные технологии (ОПК-3); Информационные технологии (ОПК-4); Язык программирования Си++ (ОПК-4); Язык программирования Си++ (ОПК-5)

Данная практика является основой для продолжения формирования указанных компетенций в: Конструирование электронных средств (ПК-2); Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-2); Преддипломная практика (ПК-2); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2); Проектирование электронных систем (ПК-2); Техническая диагностика электронных средств (ПК-3); Основы управления электронными системами (ПК-3); Основы алгоритмизации и программирования (ПК-3); Информационные технологии проектирования (ПК-3); Программное обеспечение встроенных мобильных систем (ПК-3); Преддипломная практика (ПК-3); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3); Преддипломная практика (ОПК-1); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1); Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-2); Цифровые устройства и микропроцессоры (ОПК-2); Преддипломная практика (ОПК-2); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2); Микропроцессорные устройства (ОПК-3); Цифровые устройства и микропроцессоры (ОПК-3); Преддипломная практика (ОПК-3); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3); Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-3); Основы конструирования и технология производства ЭС (ОПК-4); Преддипломная практика (ОПК-4); Выполнение и защита

выпускной квалификационной работы (ОПК-4); Микропроцессорные устройства (ОПК-5); Преддипломная практика (ОПК-5); Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5); Вычислительные машины, системы и сети (ОПК-5)

### Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды работ	
	Контактная работа	иные формы организации образовательной деятельности
1	2 семестр - Общие сведения о трудоемкости практики Вводный инструктаж по технике безопасности. Формирование индивидуального задания. Ознакомление с календарным планом (6 часов)	Оформление дневника на прохождение практики. Самостоятельная работа по теме индивидуального задания (3 часа)
2	Вводная ознакомительная лекция. Консультации по установке и пользованию программным обеспечением (6 часов)	Самостоятельная работа по изучению основных функциональных возможностей используемого программного обеспечения (3 часа)
3	Применение контроллеров в автоматических системах и робототехнике. Изучение структуры кода для программирования микроконтроллера. (6 часов)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Изучение структуры кода для программирования микроконтроллера" для выполнения индивидуального задания по практике (3 часа)
4	Управление выходами контроллера. Работа с дискретными входами-выходами (6 часов)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Работа с дискретными входами-выходами" для выполнения индивидуального задания по практике (3 часа)
5	Изучение принципов работы с входным аналоговым сигналом. Считывание уровня напряжения через аналоговый ввод данных (6 часов)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Изучение принципов работы с входным аналоговым сигналом" для выполнения индивидуального задания по практике (3 часа)
6	Изучение принципов организация работы с большим количеством дискретных выходных сигналов (6 часов)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Изучение принципов организация работы с большим количеством дискретных выходных сигналов" для выполнения индивидуального задания по практике (3 часа)
7	Решение задачи вывода информации с микроконтроллера. Изучение принципов работы с различными типами ЖК экранов. Работа с протоколом I2C. Подключение внешних библиотек к проекту (12 часа)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Изучение принципов работы с различными типами ЖК экранов" для выполнения индивидуального задания по практике (3 часа)

8	Применение цифровых датчиков для работы электронно-вычислительных систем Изучение принципов работы с ультразвуковым датчиком расстояния и датчиком температуры и влажности (6 часов)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Применение цифровых датчиков для работы электронно-вычислительных систем" для выполнения индивидуального задания по практике (3 часа)
9	Изучение принципа генерации и использования широтно-импульсно моделированного сигнала. Изучение принципов работы с серводвигателем и шаговым электродвигателем (12 часа)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Изучение принципов работы с серводвигателем и шаговым электродвигателем" для выполнения индивидуального задания по практике (3 часа)
10	Изучение библиотеки элементов принципиальных схем. Построение схемы электрической принципиальной. Построение схемы электрической структурной и функциональной. (6 часов)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Построение схемы электрической структурной и функциональной" для выполнения индивидуального задания по практике  Оформление отчета о выполненной работе. Заполнение дневника практики. Защита отчета (9 часов)
11	4 Семестр. - Общие сведения о трудоемкости практики Вводный инструктаж по технике безопасности. Формирование индивидуального задания. Ознакомление с календарным планом (6 часов)	Оформление дневника на прохождение практики. Самостоятельная работа по теме индивидуального задания (3 часа)
12	Введение в среду разработки для ESP32. Основы работы с портами ввода-вывода, загрузка программ в память микроконтроллера. Управление светодиодом. (12 часа)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Основы работы с портами ввода-вывода," для выполнения индивидуального задания по практике (6 часов)
13	Работа с прерываниями и таймерами микроконтроллера. Формирование ШИМ-сигнала для управления нагрузкой (12 часа)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Работа с прерываниями и таймерами микроконтроллера" для выполнения индивидуального задания по практике (6 часов)
14	Работа с периферийными устройствами: подключение и опрос датчиков температуры, давления, влажности (12 часа)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Работа с периферийными устройствами: подключение и опрос датчиков" для выполнения индивидуального задания по практике (6 часов)
15	Работа с Wi-Fi модулем микроконтроллера. Создание веб-сервера на микроконтроллере и удаленное управление (14 часа)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Работа с Wi-Fi модулем микроконтроллера" для выполнения индивидуального задания по практике (6 часов)

16	Работа Bluetooth модулем микроконтроллера. Основы Bluetooth Low Energy (16 часов)	Самостоятельная работа по освоению материалов "Работа Bluetooth модулем микроконтроллера" для выполнения индивидуального задания по практике  Оформление отчета о выполненной работе. Заполнение дневника практики. Защита отчета (9 часов)
Итого	144	72

#### 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	Талалай, Павел Григорьевич. Компас-3D V9 на примерах [Текст] : [+ демо-версия и дистрибутив] / П. Г. Талалай. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 579 с. ISBN 978-5-9775-0141-5. Экземпляры: всего 10.	10
2	Алиев, Марат Туфикович. Микропроцессоры в системах управления [Текст] : учебное пособие : [для студентов очной формы обучения направлений подготовки бакалавров 211000.62 "Конструирование и технология электронных средств" и 220400.62 "Управление в технических системах"] / М. Т. Алиев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 247 с. ISBN 978-5-8158-1353-3. Экземпляры: всего 40.	40
3	Ганин, Николай Борисович. Проектирование в системе КОМПАС-3D V11 + DVD [Электронный ресурс] / Н. Б. Ганин. Москва: ДМК Пресс, 2010. - 774 с. ISBN 978-5-94074-543-3.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1336">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1336</a>
4	Павловская, Т. А. Программирование на языке C++ [Электронный ресурс] / Павловская Т. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 154 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100409">https://e.lanbook.com/book/100409</a>
5	Свиркин, М. В. Программирование под Windows в среде Visual C++ 2005 [Электронный ресурс] / Свиркин М. В., Чуркин А. С. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 215 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/100416">https://e.lanbook.com/book/100416</a>
6	Грацианова, Т. Ю. Программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] / Грацианова Т. Ю. 6-е изд. Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 373 с. ISBN 978-5-00101-927-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/152040">https://e.lanbook.com/book/152040</a>
7	Окулов, С. М. Программирование в алгоритмах [Электронный ресурс] / Окулов С. М. 7-е изд. Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 386 с. ISBN 978-5-93208-521-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/172252">https://e.lanbook.com/book/172252</a>
8	Рацеев, С. М. Программирование на языке Си.	

	[Электронный ресурс] / Рацеев С. М. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 332 с. ISBN 978-5-8114-8585-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/351863">https://e.lanbook.com/book/351863</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1	ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ	<a href="https://docs.cntd.ru/document/1200086241">https://docs.cntd.ru/document/1200086241</a>
2	Материалы по программированию Arduino (переведены с официального сайта проекта )	<a href="https://arduino.ru/">https://arduino.ru/</a>
3	Материалы по описанию и программированию ESP32	<a href="https://www.espressif.com/">https://www.espressif.com/</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</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.	502 (III)	Персональный компьютер в сборе PowerCool(Core i3-8100/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)	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, КОМПАС-3D V19
2.	508 (III)	Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь (11), Мультиметр настольный универсальный 4 1/2 (4), ОСЦИЛЛОГРАФ ИС-67 (2), ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65 (1), Осциллограф цифровой DS1102E (9), Частотомер AFC-2500 (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, КОМПАС-3D V19



Базой для проведения практики являются предприятия и организации:  
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

2 семестр:

1. Применение контроллеров в автоматических системах и робототехнике.
2. Структура кода для программирования микроконтроллера
3. Управление выходами контроллера.
4. Работа с цифровыми входами-выходами
5. Работа с входным аналоговым сигналом.
6. Считывание уровня напряжения через аналоговый ввод данных.
7. Работа с большим количеством дискретных выходных сигналов
8. Вывод информации с микроконтроллера.
9. Работа с различными типами ЖК экранов
10. Цифровые датчики для работы электронно-вычислительных систем
11. Генерация и использования широтно-импульсно моделированного сигнала.
12. Работа с серводвигателем и шаговым электродвигателем
13. Изучение библиотеки элементов принципиальных схем. Построение схемы электрической принципиальной.

14. Построение схемы электрической структурной и функциональной

4 семестр:

15. Среда разработки для ESP32.

16. Основы работы с портами ввода-вывода, загрузка программ в память микроконтроллера.  
Управление светодиодом

17. Работа с прерываниями и таймерами микроконтроллера.

18. Формирование ШИМ-сигнала для управления нагрузкой

19. Работа с периферийными устройствами: подключение и опрос датчиков

20. Работа с Wi-Fi модулем микроконтроллера. С

21. Создание веб-сервера на микроконтроллере и удаленное управление

22. Работа с Bluetooth модулем микроконтроллера

## 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-2 Способен разрабатывать электрические схемы аналоговых и цифровых блоков электронно-вычислительных средств и систем, моделировать и анализировать результаты моделирования разработанных электронных средств				
7. 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.