

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  В.А. Небольсин

«19» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Преддипломная практика»

Специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация выпускника Инженер

Нормативный период обучения 5,5 лет

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2024 г.

Автор программы



/Журавлев Д.В./

Заведующий кафедрой
радиоэлектронных устройств
и систем



/Журавлёв Д.В./

Руководитель ОПОП



/Журавлёв Д.В./

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цель дисциплины

Преддипломная практика является подготовительным этапом дипломного проектирования.

По окончании практики должна быть сформулирована тема (направление) дипломного проектирования, а так же определены основные параметры (исходные данные) для составления задания на дипломное проектирование.

1.2. Задачи освоения дисциплины

закрепление теоретических знаний, полученных студентами в университете

приобретение необходимых практических навыков работы в сфере будущей профессиональной и организационной деятельности

сбор и анализ исходных данных к дипломному проектированию, а именно: изучение отечественной и зарубежной литературы, периодических изданий, документальных источников, анализ заданной предметной области, технических характеристик прототипов разрабатываемого оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры, компьютерных технологий моделирования, нормативно-технической документации по проектированию радиоэлектронного оборудования, технических решений по выполнению требований бесперебойного функционирования оборудования, вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии

изучение функциональной и организационной структуры предприятия

ознакомление с комплексом мероприятий по охране труда и технике безопасности

изучение отечественной и зарубежной литературы соответствующей предметной области

изучение, анализ и разработка предложений по совершенствованию технологических процессов, действующих на предприятии

изучение технических характеристик и конструкции используемого оборудования

изучение нормативно-технической документации по проектированию и эксплуатации радиоэлектронного или телекоммуникационного оборудования

изучение современного специализированного программного обеспечения

подготовка к дипломному проектированию (выбор темы, формирование технического задания, изучение теоретических вопросов, поиск аналогов и т.п.)

развитие профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная

Тип практики – преддипломная

Форма проведения практики - дискретно
Способ проведения практики – стационарная

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении ВГТУ, предназначенном для проведения практической подготовки в объеме 156 часов.

Стационарная практика проводится в профильных организациях, расположенной на территории г. Воронежа, либо на базе организации осуществляющей образовательную деятельность.

Выездная практика проводится в местах проведения практик, расположенных вне г. Воронежа.

Способ проведения практики определяется индивидуально для каждого студента и указывается в приказе на практику.

Место проведения практики – перечень объектов для прохождения практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров между предприятиями (организациями) и ВУЗом или ВУЗ.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Преддипломная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.2 учебного плана.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен к обработке результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования

ПК-2 Способен использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией

ПК-3 Способен к проведению диагностики и проверки работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов

ПК-4 Способен к проведению диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: - основные узлы вычислительных устройств цифровой обработки сигналов; - основы высокоуровневого языка описания аппаратных средств (VHDL); - основы математического обеспечения и программирования; технологию автоматической обработки информации; формализованные языки программирования; -основные принципы разработки цифровых устройств, роль и место таких устройств в радиотехнических системах и комплексах;. - классы, свойства и характеристики радиотехнических цепей; основы расчета токов и напряжений (постоянных и гармонических) в цепи; - методы расчета радиотехнических цепей посредством современных программных средств. - классы, свойства и характеристики радиотехнических схем; основы расчета сигналов (токов и напряжений) в схеме; методы обработки - результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования. - принципы и методы обработки результатов измерений характеристик и параметров блоков СБИС с использованием средств вычислительной техники; основы математического обеспечения и программирования
	Уметь: - строить имитационные модели сложно-функциональных цифровых устройств обработки сигналов - проводить мониторинг технического состояния радиоэлектронных систем по основным показателям; уметь подключать дополнительные внешние устройств к ЭВМ с целью расширения технических возможностей - ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором цифровых схем радиотехнических устройств и систем; - определять основные характеристики процессов в радиотехнических цепях. - определять основные характеристики процессов в радиотехнических схемах - обрабатывать результаты измерений характеристик и параметров блоков СБИС с использованием средств вычислительной техники
	Владеть - методами тестирования работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию; методами обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники - математическим аппаратом алгебры логики для решения задач проектирования сложных цифровых устройств и методами их реализации с помощью современных программных пакетов - методиками расчета цепей; технологиями расчета и анализа цепей посредством современных программных средств,

	обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования -методиками расчета схем; технологиями расчета и анализа схем посредством современных программных средств, методами обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования - средствами обработки результатов измерений характеристик и параметров блоков СБИС
ПК-2	Знать: - требования стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств; - методы проектирование структурных, функциональных и принципиальных схем с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; - как использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией.
	Уметь: -проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов; - использовать контрольно-измерительное оборудование для оценки состояния и настройки составных частей радиоэлектронных систем; - использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией
	Владеть: - методами оптимизации выпуска и контроля технической документации с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; - автоматизированными системами тестирования; - использованием контрольно-измерительной техники и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией
ПК-3	Знать: - принципы проектирования ЭПУ радиоэлектронных систем и комплексов. - принципы функционирования ЭПУ РЭС, их параметры и характеристики; - основные методы компьютерного проектирования электропреобразовательных устройств и их применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения. - специфику производства и назначение составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; знать особенности эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов - методы, средства и условия диагностики; знать алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта; знать формы

	представления данных и методы оценивания точности, достоверности результатов - методы, средства и условия диагностики; - алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта; - формы представления данных и методы оценивания точности, достоверности результатов. - специфику производства и назначение составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; - особенности эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; - принципы и особенности функционирования каскадов в составе устройств приема и преобразования сигналов Уметь: - осуществлять анализ основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС; - выбирать и обосновывать схемотехнические решения и элементную базу для создания электропреобразовательных устройств, соответствующих современному уровню науки и техники. - проводить диагностику и проверку на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов. - применять методики оценки максимальной эффективности процесса диагностики для получения результатов с минимальными погрешностями; проводить диагностику, проверку на работоспособность и оценку функционального состояния составных частей радиоэлектронных систем; - выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе эксплуатации устройств приема и преобразования сигналов Владеть: - навыками разработки принципиальных схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ. - практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик; - практическими навыками проектирования и эксплуатации ЭПУ радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов. - методикой проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; навыками проектирования, ремонта и обслуживания составных частей радиоэлектронных систем и комплексов - навыками проектирования, ремонта и обслуживания составных частей радиоэлектронных систем - методами расчетов, моделирования и исследования каскадов устройств приема и преобразования сигналов
ПК-4	Знать: - специфику производства и назначение радиоэлектронных

	систем и комплексов; - методы диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов - линейные коды, применяемые в системах передачи информации и радиосвязи, методы расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов; - алгоритмы коррекции ошибок блоковыми кодами, алгоритмы коррекции ошибок циклическими кодами, алгоритмы коррекции ошибок кодами БЧХ; - особенности эксплуатации радионавигационных систем и комплексов; - особенности эксплуатации систем подвижной радиосвязи; основные принципы построения радиоэлектронных систем передачи информации для возможности осуществления диагностики, мониторинга и эксплуатации радиоэлектронных систем. - особенности эксплуатации лазерных систем передачи информации. - особенности эксплуатации оптических устройств - принципы проектирования локальных сетей и основы работы сетевого оборудования; - принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов; - современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе. Уметь: - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность); проводить диагностику, оценку качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов. - выбрать корректирующий код для системы передачи информации в соответствии с требуемым качеством ее передачи по каналу связи; - применять алгоритмы коррекции ошибок для их использования в аппаратуре передачи данных; - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) работы радионавигационных систем и комплексов; - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) работы систем подвижной радиосвязи; - проводить расчеты основных характеристик радиоэлектронных устройств, входящих в состав радиоэлектронных систем и комплексов. - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) лазерных систем передачи информации; - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) оптических устройств -проводить расчеты характеристик радиоэлектронных каналов
--	---

	связи; - проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов.
	Владеть : - методикой проверки качества, подготовкой оборудования и контроля, последовательность проведения проверки; - навыками проектирования, ремонта и обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов; современными программными средствами диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов. - основами терминологии по корректирующему кодированию, методами анализа свойств корректирующих кодов различной сложности - оценкой свойств различных алгоритмов - навыками проектирования, ремонта и обслуживания систем подвижной радиосвязи. - навыками работы современных пакетах прикладных программ для моделирования и расчета характеристик радиоприемной аппаратуры. - навыками проектирования, ремонта и обслуживания лазерных систем передачи информации; - навыками проектирования, ремонта и обслуживания оптических устройств; - навыками диагностики сетей и разработки топологий сетей с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; - навыками разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет — 6 з.е., ее продолжительность — 4 недели. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час
1	Подготовительный этап 1	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	4
2	Знакомство с ведущей организацией (в случае прохождения практики на предприятии)	Изучение организационной структуры предприятия (организации). Изучение нормативно-технической документации.	14
3	Подготовительный этап 2	Выбор и описание области исследования. Участие в изыскании объектов профессиональной деятельности.	
4	Практическая работа	Обзор существующих методик и известных решений в исследуемой области. Постановка задачи и проведение исследования. Общее описание полученных результатов исследования (моделирования). Описание полученных новых параметров, характеристик, методик, способов и т.д. Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	174
5	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	20
6	Защита отчета	Зачет с оценкой	4
Итого			216

Практическая подготовка при проведении практики включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью – 156 час.

6.2 Содержание практической подготовки при проведении практики

Содержание практической подготовки при проведении практики устанавливается исходя из содержания и направленности образовательной программы, содержания практики, ее целей и задач.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

Практическая подготовка проводится путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы:

№ п/п	Типы задач профессиональной деятельности	Выполняемые обучающимися в период практики виды работ	Формируемые профессиональные компетенции
1	Представление результатов измерений и моделирования	Пересчет и преобразование результатов измерений и моделирования с последующей обработкой результатов. Представление результатов в логарифмическом масштабе.	ПК-1
2	Измерение основных характеристик устройства. Оптимизация списка компонентов	Измерение основных характеристик устройств. Выбор компонентной базы с использованием листов информации. Оптимизация устройства с сохранением основных характеристик.	ПК-2
3	Проведение диагностики устройства. Измерение норм излучения.	Проведение диагностики и изменение основных характеристик компонентов и блоков радиоэлектронного устройства.	ПК-3
4	Измерение норм ЭМС. Оценка надежности устройства	Измерение излучения устройства в критических режимах. Оценка надежности устройства.	ПК-4

При проведении практики в ВГТУ назначается руководитель по практической подготовке от кафедры из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета, который осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки, составляет рабочий график (план) проведения практики, разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ.

При проведении практики в профильных организациях (на основании договоров, заключаемых ВГТУ с организациями) содержание практики и планируемые результаты обучения по практике, установленные в рабочей программе практики, согласовываются с профильной организацией (дневник практики, приложения к договору о практической подготовке при проведении практики обучающихся). Руководителями по практической подготовке от кафедры (осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки) и от профильной организации (обеспечивает реализацию практики в форме практической подготовки со стороны профильной организации) составляются совместные рабочие графики (план) проведения практики и согласовываются индивидуальные задания для обучающихся (дневник практики).

На протяжении всего периода практики обучающийся в соответствии с индивидуальным заданием на практику (в т.ч. групповым (бригадным) заданием) выполняет определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю ОПОП, собирает и обрабатывает необходимый материал, оформляет дневник практики и отчет по результатам прохождения практики, содержащий описание профессиональных задач, решаемых обучающимся на практике.

6.3 Примерный перечень индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемых в период практики

- Исследование и разработка документации на устройство
- Измерение основных характеристик устройства при работе в критических режимах
- Формирование перечня элементов с его оптимизацией
- Оценка норм электромагнитной совместимости (ЭМС)

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Текущий контроль

Методы текущего контроля и оценки выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (методы контроля и оценки практической подготовки):

- наблюдение за деятельностью обучающихся, за подготовкой и сбором материалов для отчета по практике;
- анализ и оценка продуктов практической деятельности обучающихся;
- проверка и анализ качества выполнения работ (в соответствии с выданным индивидуальным заданием).

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в «В» семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Аттестация по итогам практики проводится в соответствии с методическими рекомендациями по организации практической подготовки при проведении практики обучающихся (далее – методическими рекомендациями), разработанными по ОПОП кафедры радиоэлектронных устройств и систем.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1.	Сигналы: аналоговые и цифровые. Виды дискретных сигналов. Основные параметры реального цифрового сигнала. Аналоговые и дискретные электронные устройства. Достоинства и недостатки. Основные типы и назначение цифровых устройств.
----	--

2.	Представление информации в цифровых устройствах. Представление непрерывных сигналов. Основные операции при преобразовании аналогового сигнала в цифровой.
3.	Системы счисления: двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная. Правила переводов из одной системы в другую. Преобразования дробных десятичных чисел в другие системы счисления.
4.	Двоичная арифметика. Формы представления чисел.
5.	Основные логические операции двух переменных и их реализация. Универсальный характер логического элемента И-НЕ.
6.	Способы записи функций алгебры логики. Основные законы алгебры логики.
7.	Минимизация логических функций.
8.	Комбинационные цифровые устройства. Порядок проведения синтеза комбинационных устройств. Пример синтеза кодопреобразователя из кода 8-4-2-1 в код 4-1-2-1.
9.	Шифраторы и дешифраторы. Примеры применения. Синтез линейного дешифратора 2Х4.
10.	Мультиплексоры. Функциональная схема мультиплексора 4-1. Реализация логических функций на основе мультиплексора .
11.	Схемы сравнения и контроля (цифровые компараторы). Синтез цифрового компаратора для сравнения чисел А и В с определением знака $A > B$, $A < B$, $A = B$ по таблице истинности .
12.	Сумматоры. Назначение и применение. Синтез полного одноразрядного сумматора. Использование сумматора для вычитания чисел .
13.	Триггеры. Назначение. Основные типы. Асинхронный RS-триггер с прямыми входами. Таблица переходов триггера. Собственная функция RS-триггера .

7.3 Этап промежуточного контроля знаний по практике

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Экспертная оценка результатов	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	-------------------------------	---------	--------	--------	----------

	компетенции					
ПК-1	Знать: - основные узлы вычислительных устройств цифровой обработки сигналов; - основы высокоуровневого языка описания аппаратных средств (VHDL); - основы математического обеспечения и программирования; технологию автоматической обработки информации; формализованные языки программирования; - основные принципы разработки цифровых устройств, роль и место таких устройств в радиотехнических системах и комплексах; - классы, свойства и характеристики радиотехнических цепей; основы расчета токов и напряжений (постоянных и гармонических) в цепи; - методы расчета радиотехнических цепей посредством современных программных средств. - классы, свойства и характеристики радиотехнических схем; основы расчета сигналов (токов и напряжений) в схеме; методы обработки - результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования. - принципы и методы обработки результатов измерений характеристик и параметров блоков СБИС с использованием средств вычислительной техники; основы математического обеспечения и программирования	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Уметь: - строить имитационные модели сложно-функциональных цифровых устройств обработки сигналов - проводить мониторинг технического состояния радиоэлектронных систем по основным показателям; уметь подключать дополнительные внешние устройств к ЭВМ с целью расширения технических возможностей - ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором цифровых схем радиотехнических устройств и систем; - определять основные характеристики процессов в радиотехнических цепях. - определять основные характеристики процессов в	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов

	радиотехнических схемах - обрабатывать результаты измерений характеристик и параметров блоков СБИС с использованием средств вычислительной техники					
	Владеть - методами тестирования работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию; методами обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники - математическим аппаратом алгебры логики для решения задач проектирования сложных цифровых устройств и методами их реализации с помощью современных программных пакетов - методиками расчета цепей; технологиями расчета и анализа цепей посредством современных программных средств, обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования - методиками расчета схем; технологиями расчета и анализа схем посредством современных программных средств, методами обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, основ математического обеспечения и программирования - средствами обработки результатов измерений характеристик и параметров блоков СБИС	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
ПК-2	Знать: - требования стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств; - методы проектирование структурных, функциональных и принципиальных схем с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; - как использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией.	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Уметь: -проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов;	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение				

	- использовать контрольно-измерительное оборудование для оценки состояния и настройки составных частей радиоэлектронных систем; - использовать контрольно-измерительную технику и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией	умения 0 – умение не приобретено				
	Владеть: - методами оптимизации выпуска и контроля технической документации с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; - автоматизированными системами тестирования; - использованием контрольно-измерительной техники и работать с конструкторской, технической, эксплуатационной документацией	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ПК-3	Знать: - принципы проектирования ЭПУ радиоэлектронных систем и комплексов. - принципы функционирования ЭПУ РЭС, их параметры и характеристики; - основные методы компьютерного проектирования электропреобразовательных устройств и их применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения. - специфику производства и назначение составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; знать особенности эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов - методы, средства и условия диагностики; знать алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта; знать формы представления данных и методы оценивания точности, достоверности результатов - методы, средства и условия диагностики; - алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта; - формы представления данных и методы оценивания точности, достоверности результатов. - специфику производства и назначение составных частей радиоэлектронных систем и комплексов;	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов

	- особенности эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; - принципы и особенности функционирования каскадов в составе устройств приема и преобразования сигналов					
	Уметь: - осуществлять анализ основных параметров и характеристик ЭПУ РЭС; - выбирать и обосновывать схемотехнические решения и элементную базу для создания электропреобразовательных устройств, соответствующих современному уровню науки и техники. - проводить диагностику и проверку на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов. - применять методики оценки максимальной эффективности процесса диагностики для получения результатов с минимальными погрешностями; проводить диагностику, проверку на работоспособность и оценку функционального состояния составных частей радиоэлектронных систем; - выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе эксплуатации устройств приема и преобразования сигналов	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Владеть: - навыками разработки принципиальных схем электропреобразовательных устройств радиоэлектронных систем и комплексов РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ. - практическими навыками регистрации основных параметров и характеристик; - практическими навыками проектирования и эксплуатации ЭПУ радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов. - методикой проведению диагностики и проверки на работоспособность при эксплуатации составных частей радиоэлектронных систем и комплексов; навыками проектирования, ремонта и обслуживания составных частей радиоэлектронных систем и комплексов - навыками проектирования, ремонта и обслуживания составных частей радиоэлектронных систем - методами расчетов,	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов

	моделирования и исследования каскадов устройств приема и преобразования сигналов					
ПК-4	Знать: - специфику производства и назначение радиоэлектронных систем и комплексов; - методы диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов - линейные коды, применяемые в системах передачи информации и радиосвязи, методы расчета помехоустойчивости при применении корректирующих кодов; - алгоритмы коррекции ошибок блоковыми кодами, алгоритмы коррекции ошибок циклическими кодами, алгоритмы коррекции ошибок кодами БЧХ; - особенности эксплуатации радионавигационных систем и комплексов; - особенности эксплуатации систем подвижной радиосвязи; - основные принципы построения радиоэлектронных систем передачи информации для возможности осуществления диагностики, мониторинга и эксплуатации радиоэлектронных систем. - особенности эксплуатации лазерных систем передачи информации. - особенности эксплуатации оптических устройств - принципы проектирования локальных сетей и основы работы сетевого оборудования; - принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов; - современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе.	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Уметь: - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность); - проводить диагностику, оценку качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов. - выбрать корректирующий код для системы передачи информации в соответствии с требуемым качеством ее	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов

передачи по каналу связи; - применять алгоритмы коррекции ошибок для их использования в аппаратуре передачи данных; - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) работы радионавигационных систем и комплексов; - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) работы систем подвижной радиосвязи; - проводить расчеты основных характеристик радиоэлектронных устройств, входящих в состав радиоэлектронных систем и комплексов. - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) лазерных систем передачи информации; - определять категории оценки качества (на надежность, безотказность, долговечность) оптических устройств -проводить расчеты характеристик радиоэлектронных каналов связи; - проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов.					
Владеть : - методикой проверки качества, подготовкой оборудования и контроля, последовательность проведения проверки; - навыками проектирования, ремонта и обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов; - современными программными средствами диагностики, оценки качества и надежности в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем и комплексов. - основами терминологии по корректирующему кодированию, методами анализа свойств корректирующих кодов различной сложности - оценкой свойств различных алгоритмов - навыками проектирования, ремонта и обслуживания систем подвижной радиосвязи. - навыками работы современных пакетах прикладных программ для моделирования и расчета характеристик радиоприемной аппаратуры.	2- полное освоение знания 1 – неполное освоение знания 0 – знание не освоено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов

- навыками проектирования, ремонта и обслуживания лазерных систем передачи информации; - навыками проектирования, ремонта и обслуживания оптических устройств; - навыками диагностики сетей и разработки топологий сетей с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; - навыками разработки принципиальных схем РЭУ с применением современных САПР и пакетов прикладных программ					
--	--	--	--	--	--

Экспертная оценка результатов освоения компетенций производится руководителем практики (или согласованная оценка руководителя практики от ВУЗа и руководителя практики от организации).

Оценка результатов промежуточного контроля определяется как среднее арифметическое значение экспертной оценки сформированности компетенций обучающихся со стороны руководителей практики от профильной организации (руководителя практики от кафедры) и защиты отчета (оценки сформированности компетенций обучающихся определяемой на основе устного опроса и выполнения тестовых практических заданий из соответствующих оценочных материалов.

Защита отчета проводится с использованием тест-билетов, каждый из которых содержит не менее 20 заданий. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20. Время тестирования 40 мин.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 11 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 12 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.4 Особенности проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия обучающимся содержания материала практики.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее - индивидуальные особенности);

- проведение мероприятий по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем);

- предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости);

- предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем);

- по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики

Базовый курс: Учеб.пособие / Под.ред.С.В. Симановича. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2005. - 640 с. : ил. - (Учебник для вузов).

Журавлев, Д.В. Основы радиоэлектроники и связи: Учеб. пособие. - Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. - 227 с.

Сергеева Т.И. Информатика. Информационные технологии и пакеты прикладных программ : учеб. пособие. Ч.2. - Воронеж: ВГТУ, 2006. - 221 с.

Журавлев, Д.В. Общие вопросы радиоэлектроники и связи [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (3,83 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 1 файл.

Журавлев, Д.В. Основы радиоэлектроники и связи [Электронный ресурс] : Задачи и расчеты: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (3,9 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2011. - 1 файл.

Журавлев, Д.В. Основы теории радиосистем передачи информации [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. Ч.1. - Электрон. текстовые, граф. дан. (3,4 Мб). - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 1 файл.

8.2 Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

Электронная информационно-образовательная среда университета:
<https://old.education.cchgeu.ru/>.

Научная библиотека ВГТУ: <https://cchgeu.ru/university/library/>.

Сторонние ЭБС: <https://cchgeu.ru/university/library/dostupnye-ebs/>

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer;
2. SMath Studio Cloud (свободно распространяемый аналог Mathcad);
3. GNU Octave (свободно распространяемый аналог MatLAB);
4. SIMetrix Classic (свободно распространяемый аналог Multisim);
5. Электронная информационно-образовательная среда университета:
<https://old.education.cchgeu.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В случае прохождения практики на предприятии она организуется в соответствии с договорами об организации и прохождении практики обучающихся, заключенными с профильными организациями, располагающими необходимой материально-технической базой (в соответствии с содержанием практики и планируемыми результатами обучения по практике) и обеспечивающих соблюдение требований противопожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности.

Основная Профильная организации (базы практики): АО «Концерн «Созвездие», г. Воронеж.

Профильная организации в соответствии с договором создают условия для получения обучающимися опыта профессиональной деятельности, предоставляют обучающимся и руководителю практики от кафедры возможность пользоваться помещениями организации (лабораториями, кабинетами, библиотекой), предоставляют оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.

В случае прохождения практики в организации осуществляющей образовательную деятельность, обучающимися практики используются:

- учебная аудитория «Схемотехника и системы передачи информации» № 407/3 (учеб. корпус ВГТУ №3) для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, мультимедиа-проектором, экраном, наборами демонстрационного оборудования.

- учебная аудитория № 229а/3 (учеб. корпус ВГТУ №3) помещение для самостоятельной работы, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- компьютерный класс №315/4 (учеб. корпус ВГТУ №4) помещение укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП