

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Рассмотрена и утверждена
на заседании ученого совета
факультета от
21.06.2021
протокол № 11


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета В.А. Небольсин
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Научно-исследовательская работа»

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 2019 г.

Автор программы  /Журавлев Д.В./

Заведующий кафедрой
радиоэлектронных устройств
и систем  /Журавлёв Д.В./

Руководитель ОПОП  /Журавлёв Д.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики

Цель научно-исследовательской работы заключается в практической и теоретической подготовке будущих специалистов к научно-исследовательской работе для решения поставленных задач, обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения.

Использование полученных в процессе обучения знаний и навыков в подготовке выпускной квалификационной работы.

1.2. Задачи прохождения практики

Сформировать у студентов:

- знания по организации и планированию научно-исследовательской работы, выбору методики исследования, изучение методов сбора и анализа информации;
- способность к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения;
- способность проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;
- умения выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов;
- способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры;
- умения решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и использования современных программных и инструментальных средства компьютерного моделирования.
- умения подготавливать научные отчеты, статьи, рефераты.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная

Тип практики – научно-исследовательская работа

Форма проведения практики - дискретно

Способ проведения практики – стационарная.

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

«Научно-исследовательская работа» относится к обязательной части, (Блок 2. Практика) 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:

ОПК-1 - способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

ОПК-2 - способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения.

ОПК-3 - способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-4 - способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

ОПК-5 - способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-6 - способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ.

ОПК-7 - способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-8 - способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач.

Основополагающие дисциплины при формировании теоретической части компетенций: «Инженерная и компьютерная графика»; «Информационные технологии»; «Математика»; «Математика (дополнительные главы)»; «Физика»; «Электроника»; «Основы теории цепей»; «Метрология и радиоизмерения»; «Радиоавтоматика»; «Электродинамика и распространение радиоволн»; «Основы конструирования и технологии производства РЭС»; «Устройства СВЧ и антенны»; «Радиотехнические цепи и сигналы»; «Основы компьютерного проектирования РЭС»; «Статистическая радиотехника»

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы. Знает специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов
	Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Уметь осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, составлять план физического эксперимента, включая выбор технических средств его реализации
	Владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач Владеть навыками реализации математических и алгоритмических моделей из исследуемой предметной области
ОПК-2	Знать современное состояние области профессиональной деятельности Знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принцип действия важнейших физических приборов. Знать важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей в режиме гармонического воздействия Знать методы статистической радиотехники, основы теории обнаружения и различения сигналов, оценивания параметров сигналов и фильтрации информационных процессов
	Уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области. Уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Уметь выполнять расчёт временных и частотных характеристик линейных цепей, определять показатели процессов в цепях при стандартных и произвольных воздействиях
	Уметь применять статистические теории обнаружения-различения сигналов,

	оценивания их параметров сигналов и фильтрации информационных процессов; использовать теорию оптимального приёма сигналов при проектировании радиосистем передачи информации Владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации Владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике. Владеть методами анализа цепей во временной и частотной областях, в стационарных и переходных режимах, методиками измерения показателей и характеристик процессов и цепей Владеть навыками статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, навыками оценивания и фильтрации параметров радиосигналов, методами оптимизации радиотехнических систем, комплексов и их подсистем
ОПК-3	Знать основные типы активных элементов, их модели и способы количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах Знать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования Уметь выбирать проектные решения для данных технического задания Уметь подготавливать научные публикации на основе результатов исследований Владеть приемами использования современной элементной базы Владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств
ОПК-4	Знать основные виды радиотехнических сигналов, методы их описания и характеристики и показатели, основные принципы преобразований сигналов в типовых радиотехнических цепях Знать физико-химические свойства радиоматериалов, основные типы и характеристики современных радиокомпонентов, основные типы измерительного оборудования, приборов и исследовательских установок Уметь применять персональный компьютер для анализа и моделирования линейных и нелинейных, аналоговых и цифровых радиотехнических цепей и преобразования ими сигналов; Уметь проводить экспериментальные исследования физико-химических свойств радиоматериалов, измерять характеристики современных радиокомпонентов, использовать пакеты прикладных программ для обработки и представления экспериментальных данных Владеть навыками измерений основных параметров радиотехнических сигналов и цепей с использованием современной контрольно-измерительной техники. Владеть навыками проведения физико-химических экспериментов, оценивания и представления их результатов, навыками работы с современным радиоизмерительным оборудованием, основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-5	Знать основы инженерной и компьютерной графики, требования стандартов, ГОСТов ЕСКД и других нормативных технических документов в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем. Уметь разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую и технологическую документацию. Уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники Владеть современными программными продуктами для решения проектно-конструкторских и технологических задач

	Владеть способами и методами работы с информационно-вычислительными системами
ОПК-6	Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
	Уметь использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
	Владеть способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач
ОПК-7	Знать стандартные задачи профессиональной деятельности, современные методы исследований свойств радиоматериалов и характеристик радиоэлементов, современные типы информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности
	Уметь применять физико-химические законы современного радиоэлектронного материаловедения для решения практических задач, выбирать радиоматериалы для создания современных радиокомпонентов с заданными характеристиками, определять оптимальный состав радиокомпонентов при разработке РЭС конкретной конструкции и назначения
	Владеть современными информационно-коммуникационными технологиями для решения вышеперечисленных задач, навыками пользования электронными справочными материалами при выборе радиоматериалов и радиокомпонентов при разработке и конструировании РЭС, методами применения современных информационно-коммуникационных технологий при работе с технической документацией на РЭС
ОПК-8	Знать элементы начертательной геометрии, инженерной графики и геометрического моделирования, программные средства компьютерной графики. Знать современное состояние области профессиональной деятельности
	Уметь представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования. Уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области
	Владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, знанием требований к оформлению документации и умением выполнять чертежи простых объектов. Владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 27 з.е., ее продолжительность - 18 недель. Практика разбита на 3 этапа.

Этап 1 (семестр 8): объем 6 з.е., ее продолжительность - 4 недели. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Этап 2 (семестр 10): объем 6 з.е., ее продолжительность - 4 недели. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Этап 3 (семестр 11): объем 15 з.е., ее продолжительность - 10 недель. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

5.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

Этап 1 (семестр 8)

№ 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

Этап 2 (семестр 10)

№ 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	20

		материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	
6	Защита отчета	Зачет с оценкой	4
Итого			216

Этап 3 (семестр 11)

№ 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.	498
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			540

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Подготовка отчета о прохождении практики

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой на основе экспертной оценки деятельности обучающегося и защиты отчета. По завершении практики студенты в последний день практики представляют на выпускающую кафедру: дневник практики, включающий в себя отзывы руководителей практики от предприятия и ВУЗа о работе студента в период практики с оценкой уровня и оперативности выполнения им задания по практике, отношения к выполнению программы практики и т.п.; отчет по практике, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных заданием на практику задач. В отчете приводится анализ поставленных задач; выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач; результаты решения задач практики; общие выводы по практике. Типовая структура отчета при прохождении практики на предприятии:

1. титульный лист;
2. содержание;

3. введение (цель практики, задачи практики);
4. практические результаты прохождения практики;
5. заключение;
6. список использованных источников и литературы;
7. приложения (при наличии).

Типовая структура отчета при прохождении практики в организации осуществляющей образовательную деятельность:

1. Титульный лист;
2. Содержание;
3. Введение;
4. Выбор и описание области исследования (например: система радиуправления боеголовкой);
5. Обзор существующих систем передачи применительно для рассматриваемой области. Сравнительный анализ составных узлов объекта исследования с аналогами Российского и зарубежного производства;
6. Выбор оптимальной системы из всего множества для рассматриваемой области;
7. Общее описание выбранной системы (блок-схема), (рассмотрение работы основных блоков);
8. Описание параметров и характеристик системы передачи информации;
9. Заключение;
- 10.Список литературы.

7.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8, А(10), В(11) семестрах для очной формы обучения по четырех балльной системе:

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Экспертная оценка результатов	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы. Знает специфику математического аппарата, применяемого при вероятностном описании явлений и процессов	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание 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

	Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Уметь осуществлять сбор, обработку, классификацию и критический анализ научной информации, составлять план физического эксперимента, включая выбор технических средств его реализации	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	Владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач Владеть навыками реализации математических и алгоритмических моделей из исследуемой предметной области	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
ОПК-2	Знать современное состояние области профессиональной деятельности Знать основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принцип действия важнейших физических приборов. Знать важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей в режиме гармонического воздействия Знать методы статистической радио-	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание 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

	техники, основы теории обнаружения и различения сигналов, оценивания параметров сигналов и фильтрации информационных процессов					
	Уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области. Уметь объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Уметь выполнять расчёт временных и частотных характеристик линейных цепей, определять показатели процессов в цепях при	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				

	стандартных и произвольных воздействиях Уметь применять статистические теории обнаружения-различения сигналов, оценивания их параметров сигналов и фильтрации информационных процессов; использовать теорию оптимального приёма сигналов при проектировании радиосистем передачи информации					
	Владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации Владеть навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в производственной практике. Владеть методами анализа цепей во временной и частотной областях, в стационарных и переходных режимах,	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				

	методиками измерения показателей и характеристик процессов и цепей Владеть навыками статистического анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем, навыками оценивания и фильтрации параметров радиосигналов, методами оптимизации радиотехнических систем, комплексов и их подсистем					
ОПК-3	Знать основные типы активных элементов, их модели и способы количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах Знать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание 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
	Уметь выбирать проектные решения для данных технического задания Уметь подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание не приобретено				
	Владеть приемами использования современной элементной базы Владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
ОПК-4	Знать основные виды радиотехнических сигналов, методы их описания и характеристики и показатели, основные принципы преоб-	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	41%-60% от максимально возможного количества баллов

	разований сигналов в типовых радиотехнических цепях Знать физико-химические свойства радиоматериалов, основные типы и характеристики современных радиокомпонентов, основные типы измерительного оборудования, приборов и исследовательских установок					
	Уметь применять персональный компьютер для анализа и моделирования линейных и нелинейных, аналоговых и цифровых радиотехнических цепей и преобразования ими сигналов; Уметь проводить экспериментальные исследования физико-химических свойств радиоматериалов, измерять характеристики современных радиокомпонентов, использовать пакеты прикладных программ для обработки и представления экспериментальных данных	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание не приобретено				
	Владеть навыками измерений основных параметров радиотехнических сигналов и цепей с использованием современной контрольно-измерительной техники. Владеть навыками проведения физико-химических экспериментов, оценивания и представления их результатов, навыками работы с современным радиоизмерительным оборудованием, основными прие-	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				

	мами обработки и представления экспериментальных данных					
ОПК-5	Знать основы инженерной и компьютерной графики, требования стандартов, ГОСТов ЕСКД и других нормативных технических документов в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств. Знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.	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	41%-60% от максимально возможного количества баллов
	Уметь разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую и технологическую документацию. Уметь применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиотехники	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание не приобретено				
	Владеть современными программными продуктами для решения проектно-конструкторских и технологических задач Владеть способами и методами работы с информационно-вычислительными системами	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание не приобретено	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов		
ОПК-6	Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	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	41%-60% от максимально возможного количества баллов
	Уметь использовать комплексный подход в своей	2- полное приобретение владения 1 – неполное				

	деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	приобретение владения 0 – владение не приобретено				
	Владеть способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание не приобретено				
ОПК-7	Знать стандартные задачи профессиональной деятельности, современные методы исследований свойств радио-материалов и характеристик радиоэлементов, современные типы информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности	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	41%-60% от максимально возможного количества баллов
	Уметь применять физико-химические законы современного радиоэлектронного материаловедения для решения практических задач, выбирать радиоматериалы для создания современных радиокомпонентов с заданными характеристиками, определять оптимальный состав радиокомпонентов при разработке РЭС конкретной конструкции и назначения	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				
	Владеть современными информационно-коммуникационными технологиями для решения вышеперечисленных задач, навыками пользования электронными справочными материалами при выборе радиоматериалов и радиокомпонентов	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание не приобретено				

	при разработке и конструировании РЭС, методами применения современных информационно-коммуникационных технологий при работе с технической документацией на РЭС					
ОПК-8	Знать элементы начертательной геометрии, инженерной графики и геометрического моделирования, программные средства компьютерной графики. Знать современное состояние области профессиональной деятельности	2- полное приобретение знания 1 – неполное приобретение знания 0 – знание 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
	Уметь представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования. Уметь искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	2- полное приобретение умения 1 – неполное приобретение умения 0 – умение не приобретено				
	Владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, знанием требований к оформлению документации и умением выполнять чертежи простых объектов. Владеть навыками работы за персональным компьютером, в т.ч. пакетами прикладных программ для разработки и представления документации	2- полное приобретение владения 1 – неполное приобретение владения 0 – владение не приобретено				

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.

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 вне- сения из- менений	Подпись заведующе- го кафедрой, ответ- ственной за реализа- цию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.3 в ча- сти состава используемого ли- цензионного программного обеспечения, современных про- фессиональных баз данных и справочных информационных систем	28.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.3 в ча- сти состава используемого ли- цензионного программного обеспечения, современных про- фессиональных баз данных и справочных информационных систем	28.08.2020	