

**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 ФРТЭ от

15 июня 2018 г.

протокол № 11

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФРТЭ _____ Небольсин В.А.
«29» июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**«Научно-исследовательская работа (получение
первичных навыков научно-исследовательской работы)»**

Направление подготовки — 11.04.01 Радиотехника



Профиль — Радиотехнические средства обработки и защиты информации
в каналах связи

Квалификация выпускника — магистр

Срок освоения образовательной программы — 2 года

Форма обучения — очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы	профессор кафедры радиотехники		/А.В. Останков/
Заведующий кафедрой радиотехники			/Б.В. Матвеев/
Руководитель ОПОП			/А.В. Останков/

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики

Привить умения и навыки работы с современной вычислительной техникой и программно-математическим обеспечением для расчетов и моделирования радиотехнических объектов или процессов с целью анализа и оптимизации их параметров.

1.2. Задачи прохождения практики:

- освоение типовых программных средств для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования;
- расширение, систематизация и закрепление знаний на основе глубокого изучения анализируемого радиотехнического объекта или процесса;
- получение навыков разработки специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований радиотехнического объекта или процесса;
- разработка рекомендаций по использованию результатов моделирования и анализа радиотехнического объекта или процесса;
- формирование научно-технического отчета по результатам выполненного исследования.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – учебная.

Тип практики – «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»

Форма проведения практики – непрерывно.

Способ проведения практики – стационарная.

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

Практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.2 «Практики» учебного плана.

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

Процесс прохождения практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ОПК-2 – Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.

Код компетенции	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	<p>знать возможности типовых программных средств для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования радиотехнических объектов или процессов;</p> <p>уметь обоснованно выбирать существующее программно-математическое обеспечение для расчетов и моделирования радиотехнических объектов или процессов;</p> <p>владеть навыками выбора эффективного и информативного метода моделирования радиотехнического объекта или процесса на основе анализа поставленной проблемы;</p>
УК-3	<p>знать возможности типовых программных средств для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования радиотехнических объектов или процессов;</p> <p>уметь осуществлять постановку задачи исследования и формировать план его реализации;</p> <p>выполнять декомпозицию задачи анализа и моделирования радиотехнического объекта или процесса и делегировать полномочия в рамках поставленной проблемы;</p> <p>владеть навыками оценки погрешностей использованной математической модели и достоверности результатов моделирования;</p>
УК-6	<p>знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области;</p>

	уметь разрабатывать специализированное программно-математическое обеспечение для выполнения исследований путем моделирования радиотехнических объектов и процессов;
	владеть навыками оптимизации радиотехнических объектов на основе решения задач нелинейного программирования;
ОПК-2	знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области;
	уметь использовать типовые программные средства для математического, схематехнического и электромагнитного моделирования; формировать научно-технический отчет по результатам выполненного исследования;
	владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов моделирования и анализа.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объём практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» составляет 3 з. е., её продолжительность – 2 недели.

Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Содержание этапов практики и распределение трудоемкости по этапам:

№ п/п	Наименование темы	Содержание этапа	Трудоёмкость, час
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	12
2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры предприятия (организации). Изучение нормативно-технической документации.	12
3	Практическая работа	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	48
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	32
Итого			108

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 математических методов и инструментальных средств для решения поставленных задач, результаты решения задач практики, общие выводы по практике. Типовая структура отчета:

- 1) титульный лист;
- 2) задание;
- 3) содержание;
- 4) введение (цель практики, задачи практики);
- 5) постановка задачи для моделирования радиотехнического устройства или процесса;
- 6) математическая формализация моделируемого радиотехнического устройства или процесса;
- 7) реализация математического или имитационного моделирования радиотехнического устройства или процесса;
- 8) оценка погрешностей модели и адекватности результатов моделирования;
- 9) заключение (выводы и предложения);
- 10) список использованных источников и литературы;
- 11) приложения (при наличии: схемы, графики, листинги программ).

7.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во втором семестре по четырехбалльной системе:

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Экспертная оценка результатов (баллов за освоение знания, умения, владения)	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать возможности типовых программных средств для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования радиотехнических объектов или процессов	2 – полное 1 – неполное 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 обоснованно выбирать существующее программно-математическое обеспечение для расчетов и моделирования радиотехнических объектов или процессов	2 – полное 1 – неполное 0 – умение не освоено				
	владеть навыками выбора эффективного и информативного метода моделирования радиотехнического объекта или процесса на основе анализа поставленной проблемы	2 – полное 1 – неполное 0 – владение не освоено				
УК-3	знать возможности типовых программных средств для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования радиотехнических объектов или процессов	2 – полное 1 – неполное 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 осуществлять постановку задачи исследования и формировать план его реализации; выполнять декомпозицию задачи анализа и моделирования радиотехнического объекта или процесса и делегировать полномочия в рамках поставленной проблемы	2 – полное 1 – неполное 0 – умение не освоено				
	владеть навыками оценки погрешностей использованной математической модели и достоверности результатов моделирования	2 – полное 1 – неполное 0 – владение не освоено				
УК-6	знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области	2 – полное 1 – неполное 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 разрабатывать специализированное программно-математическое обеспечение для выполнения исследований путем моделирования радиотехнических объектов и процессов	2 – полное 1 – неполное 0 – умение не освоено				
	владеть навыками оптимизации радиотехнических объектов на основе решения задач нелинейного программирования	2 – полное 1 – неполное 0 – владение не освоено				
ОПК-2	знать методы математического моделирования радиотехнических объектов или процессов во временной и частотной области	2 – полное 1 – неполное 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 использовать типовые программные средства для математического, схемотехнического и электромагнитного моделирования; формировать научно-технический отчет по результатам выполненного исследования;	2 – полное 1 – неполное 0 – умение не освоено				

владеть навыками формирования рекомендаций по использованию результатов моделирования и анализа	2 – полное 1 – неполное 0 – владение не освоено				
---	---	--	--	--	--

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

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики

1. Головицына, М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — Электрон. дан.— М.; Саратов: ИНТУИТ, Вузовское образование, 2017. — 504 с. — Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/67375.html>.

2. Головков, А.А. Компьютерное моделирование и проектирование радиоэлектронных средств [Текст]: учебник / А.А. Головков. — М.; СПб.; Нижний Новгород; Воронеж: Питер, 2015. — 208 с.

3. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/42192>.

4. Трухин, М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.П. Трухин. — Электрон. дан. — М.: Горячая линия - Телеком, 2017. — 386 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/111111>.

5. Монаков, А.А. Математическое моделирование радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Монаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 148 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/76276>.

6. Унру, Н.Э. Компьютерное моделирование микроволновых устройств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Э. Унру. — Электрон. дан. — Новосибирск: НГТУ, 2011. — 160 с. — Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228890>.

7. Герман-Галкин, С.Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / С.Г. Герман-Галкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/36998>.

8. Вершинин, А.С. Моделирование беспроводных систем связи [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоятельной работы студентов / А.С. Вершинин. — Электрон. дан. — Томск: Томский государственный универси-

тет систем управления и радиоэлектроники, 2014.— 231 с.— Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/72136.html>.

9. Останков, А.В. Радиотехнические сигналы и линейные цепи для их обработки: Исследование на основе имитационного моделирования [Текст]: учеб. пособие / А. В. Останков. — Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. — 161 с.

10. Останков, А.В. Нелинейные радиотехнические цепи: Исследование на основе имитационного моделирования [Текст]: учеб. пособие / А. В. Останков. — Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2009. — 158 с.

11. Амелина, М.А. Программа схемотехнического моделирования MicroCap. Версии 9, 10 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Амелина, С.А. Амелин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 632 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/53665>.

12. Аверченков, В.И. Эволюционное моделирование и его применение [Электронный ресурс]: монография / В.И. Аверченков, П.В. Казаков. — Электрон. дан. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 200 с. — Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/7012.html>.

13. Литвиненко, Ю.В. Решение оптимизационных задач средствами системы MathCAD [Текст]: учеб. пособие / Ю.В. Литвиненко. — Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2010. — 92 с.

14. Останков, А.В. Анализ и синтез раскрыва антенн дифракционного излучения, построенных на основе квазипериодических гребенчатых решёток [Текст]: монография / А.В. Останков, С.А. Антипов, Ю.Е. Калинин. — Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2016. — 181 с.

15. Карлащук, В.И. Электронная лаборатория на IBM PC: Программа Electronics Workbench и ее применение [Текст] / В.И. Карлащук. — М.: СОЛОН-Р, 2003. — 736 с.

8.2. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения практики

1. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>
5. Электронные версии реферативных журналов "Радиотехника", "Связь", "Электроника" на Зональной научной библиотеке ВГУ: <http://www.lib.vsu.ru/?p=4&t=3>.

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем


1. Офисный пакет приложений Microsoft Office, веб-браузер Internet Explorer, Open Office Text, Open Office Cal. Свободно распространяемое программное обеспечение.
2. Система компьютерной математики свободного доступа.
3. Система схемотехнического моделирования свободного доступа.
4. Система электромагнитного моделирования свободного доступа.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Лаборатория кафедры радиотехники "Радиотехнические цепи и сигналы" с лабораторным оборудованием — высокочастотными генераторами-частотомерами, низкочастотными генераторами гармонических сигналов, осциллографами, вольтметрами, лабораторными стендами со сменными панелями.

Компьютерный класс кафедры радиотехники с объединёнными в локальную сеть персональными компьютерами с установленными системами компьютерной математики, схемотехнического моделирования и электромагнитного моделирования свободного доступа.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения практики.</p> <p>Актуализирован раздел 8.3 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем.</p>	31.08.2019	
2	<p>Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения практики.</p> <p>Актуализирован раздел 8.3 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем.</p>	31.08.2020	