



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Институт радиоэлектроники и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИРИ

_____ Дементьев А.Н.

«__» _____ 2025 г.

Рабочая программа практики
Производственная практика
Научно-исследовательская работа

Читающее подразделение	кафедра телекоммуникаций
Направление	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность	Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	12 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
3	12	432	0	0	0	406,25	8	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	203	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, Пугачев О.И. _____

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра телекоммуникаций

Протокол от 17.01.2025 № 6

Зав. кафедрой Тулинов С.В. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году
на заседании кафедры
кафедра телекоммуникаций

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году
на заседании кафедры
кафедра телекоммуникаций

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году
на заседании кафедры
кафедра телекоммуникаций

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году
на заседании кафедры
кафедра телекоммуникаций

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____
Подпись _____ Расшифровка подписи _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность:	Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	12 з.е. (432 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Научно-исследовательская работа

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа» направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

ПК-2 - Способен применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах обработки сигналов, анализа результатов и управления параметров систем связи

ПК-1 - Способен производить расчеты, необходимые для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи

ПК-3 - Способен эксплуатировать, анализировать и проектировать транспортные сети и сети доступа

ПК-4 - Проектирование, администрирование, безопасность систем виртуализации и инфокоммуникационных систем

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПК-1 : Способен производить расчеты, необходимые для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи

ПК-1.1 : Изучает основные этапы необходимые для проектирования оборудования систем связи и линий связи

Уметь:

- Применять этапы проектирования оборудования систем связи при проведении научных исследований

ПК-1.2 : Осуществляет расчеты и проектирование сетей в соответствии с техническим заданием, применяя методы, приемы и инструменты автоматизации проектирования

Уметь:

- Использовать методы автоматизированного проектирования для верификации сетевых расчетов в исследовательских работах

ПК-1.3 : Разрабатывает техническое задание для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи, осуществляет моделирование проекта с использованием средств автоматизированного проектирования

Уметь:

- Использовать средства САПР для научного моделирования и анализа характеристик телекоммуникационных систем

ПК-2 : Способен применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах обработки сигналов, анализа результатов и управления параметров систем связи

ПК-2.1 : Изучает основные концепции математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений теории вероятностей и математической статистики, необходимые для применения в области машинного обучения и искусственного интеллекта

Уметь:

- Применять математические методы для анализа алгоритмов в задачах обработки сигналов

ПК-2.2 : Применяет методы искусственного интеллекта и машинного обучения в алгоритмах обработки сигналов и управления сетью

Уметь:

- Адаптировать алгоритмы машинного обучения для исследовательских задач в области сетевого управления

ПК-2.3 : Применяет навыки работы с необходимым программным обеспечением для использования методов искусственного интеллекта и машинного обучения

Уметь:

- Валидировать результаты компьютерного моделирования в научных экспериментах

ПК-3 : Способен эксплуатировать, анализировать и проектировать транспортные сети и сети доступа

ПК-3.1 : Изучает принципы построения транспортных сетей и сетей доступа, их технологии, основные мировые тенденции и направления их развития

Уметь:

- Анализировать современные тенденции развития сетевых технологий в научном контексте

ПК-3.2 : Анализирует архитектуру, параметры транспортных сетей и сетей доступа, причины появления неисправностей на узлах и линиях связи

Уметь:

- Анализировать влияние параметров сетей на качество передачи данных в исследовательских работах

ПК-3.3 : Применяет навыки проектирования и расчета транспортных сетей и сетей доступа

Уметь:

- Проводить расчеты и моделирование для оценки эффективности сетевых решений

ПК-4 : Проектирование, администрирование, безопасность систем виртуализации и инфокоммуникационных систем

ПК-4.1 : Способен разрабатывать и оптимизировать сетевые приложения с использованием современных языков программирования

Уметь:

- Разрабатывать и оптимизировать сетевые приложения на современных языках программирования для исследовательских целей

ПК-4.2 : Применяет скриптовые языки для автоматизации задач администрирования компьютерных сетей

Уметь:

- Создавать скрипты для автоматизации сетевых задач в рамках научных экспериментов

ПК-4.3 : Способен проводить анализ уязвимостей в сетевых системах и компьютерных сетях, разрабатывать стратегии их устранения

Уметь:

- Проводить анализ уязвимостей сетевых систем и разрабатывать методы их устранения в исследовательских проектах

ПК-4.4 : Способен проектировать и внедрять системы виртуализации на основе гипервизоров

Уметь:

- Проектировать и развертывать виртуальные среды на базе гипервизоров для тестирования сетевых решений

ПК-4.5 : Способен конфигурировать и управлять сетевыми устройствами для обеспечения надежной работы сети

Уметь:

- Настраивать сетевое оборудование для обеспечения стабильной работы экспериментальных сетевых стендов

ПК-4.6 : Применяет инструменты мониторинга для диагностики и устранения проблем в сетевой инфраструктуре

Уметь:

- Применять инструменты мониторинга для анализа и устранения неисправностей в исследовательской сетевой инфраструктуре

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Уметь:

- Создавать скрипты для автоматизации сетевых задач в рамках научных экспериментов

- Разрабатывать и оптимизировать сетевые приложения на современных языках программирования для исследовательских целей
- Проводить расчеты и моделирование для оценки эффективности сетевых решений
- Проводить анализ уязвимостей сетевых систем и разрабатывать методы их устранения в исследовательских проектах
- Применять инструменты мониторинга для анализа и устранения неисправностей в исследовательской сетевой инфраструктуре
- Настраивать сетевое оборудование для обеспечения стабильной работы экспериментальных сетевых стендов
- Проектировать и развертывать виртуальные среды на базе гипервизоров для тестирования сетевых решений
- Анализировать влияние параметров сетей на качество передачи данных в исследовательских работах
- Использовать средства САПР для научного моделирования и анализа характеристик телекоммуникационных систем
- Использовать методы автоматизированного проектирования для верификации сетевых расчетов в исследовательских работах
- Применять этапы проектирования оборудования систем связи при проведении научных исследований
- Применять математические методы для анализа алгоритмов в задачах обработки сигналов
- Анализировать современные тенденции развития сетевых технологий в научном контексте
- Валидировать результаты компьютерного моделирования в научных экспериментах
- Адаптировать алгоритмы машинного обучения для исследовательских задач в области сетевого управления

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Организационно-подготовительный раздел			
1.1	Организационное собрание (КрПА). Выдача заданий, знакомство с целью и основными этапами практики	3	1
1.2	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА). Изучение инструктажей	3	1
1.3	Экспериментальная часть непосредственно на рабочих местах одного из подразделений предприятия или лаборатории института (КрПА). Выполнение практического задания, самостоятельной работы	3	2
1.4	Технологическая подготовка систем мобильной связи (КрПА). Выполнение практического задания, самостоятельной работы	3	3,75
1.5	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). Этап практической деятельности и выполнение индивидуальных заданий	3	200 (из них 100 на практ. подг.)
1.6	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Этап сбора, обработки и анализ выявленной информации	3	206,25 (из них 103 на практ. подг.)

2. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
2.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт СОц).	3	17,75
2.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	3	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

- Формирование и анализ технического задания;
- Структура технического задания.
- Структура аналитического обзора технической литературы;
- Принципы поиска аналогов и прототипов на решаемые научно-технические задачи.
- Содержательная структура ВКР. Теоретическое и экспериментальное исследования;
- Привести основные выводы по каждому разделу ВКР.
- Привести анализ содержательной структуры отчета;
- Привести основные выводы по каждому разделу отчета.
- Сформулируйте известные методы математического, экспериментального и схемотехнического моделирования радиотехнических устройств
- Как осуществляется переход от набора экспериментальных точек к их аналитической записи?
- Расчетное и экспериментальное определение угла отсечки и выполнение их метрологического анализа
- Визуализация расчетных и экспериментальных результатов исследований
- Программно-методическое обеспечение моделирования электрических схем устройств преобразовательной техник
- Метрологический анализ результатов экспериментов

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Р7-Офис.
2. Google Chrome. Свободное программное обеспечение
3. LibreOffice. Свободное программное обеспечение (лицензия MPLv2.0)
4. Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL)
5. Astra Linux. Сублицензионный договор №1710181647 от 17.10.2018 г.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.3.1. Основная литература

1. Пуговкин А. В., Покаместов Д. А., Крюков Я. В. Основы построения инфокоммуникационных сетей и систем [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/156402>

8.3.2. Дополнительная литература

1. Нефедов В. И., Сигов А. С., Нефедов В. И. Общая теория связи: учебник для бакалавриата и магистратуры. - М.: Юрайт, 2016. - 496 с.

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. База данных Web of Science
<http://www.webofknowledge.com>
2. Электроника НТБ - научно-технический журнал
<http://www.electronics.ru>
3. Российский технологический журнал
<https://www.rtj.mirea.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”
<https://www.apps.webofknowledge.com>
6. Информационный портал системы международного цитирования Scopus
<https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Интернет-лаборатория Термилаб сетевой академии Cisco при РТУ МИРЭА
<https://lms.termilab.ru>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к

ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.