



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

Учебная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

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	9 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	
2	9	324	0	0	0	198,25	108	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	99	0	0	

Программу составил(и):

*д-р техн. наук, профессор, Шпак А.В.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа практики

**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

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

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» 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:	9 з.е. (324 акад. час.).

## 3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Учебная практика
Тип практики:	Технологическая (проектно-технологическая) практика

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

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» 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:

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

**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**

### **УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

**УК-2.1 : Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения**

**Уметь:**

- анализировать физические и схемотехнические аспекты результатов математического моделирования и методологии построения радиоэлектронных систем локации, навигации и связи

**УК-2.2 : Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта**

**Уметь:**

- применять информацию по предметной области и особенности формирования команды исполнителей при самостоятельном осуществлении постановки задачи исследования, формировании плана его реализации, выборе методов исследования и обработки результатов

**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:**

- разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования

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

**Уметь:**

- организовать и провести экспериментальные исследования с применением современных средств и методов

**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:**

- составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов

**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:**

- применять методы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

**ПК-3.2 : Анализирует архитектуру, параметры транспортных сетей и сетей доступа,**

**причины появления неисправностей на узлах и линиях связи****Уметь:**

- определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ

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

- проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

**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 клиент-серверные приложения с использованием современных фреймворков

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

- Создавать скрипты автоматизации для массовой настройки сетевых устройств

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

- Проводить пентест-исследования сетевой инфраструктуры, выявляя уязвимости на уровнях L2-L7 модели OSI

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

- Развёртывать кластеры виртуальных машин с балансировкой нагрузки и отказоустойчивостью

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

- Настраивать BGP/OSPF-маршрутизацию, VLAN, QoS на сетевом оборудовании для сегментации корпоративных сетей

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

- Настраивать комплексные системы мониторинга для сбора и анализа сетевых метрик

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН****Уметь:**

- Создавать скрипты автоматизации для массовой настройки сетевых устройств
- Разрабатывать клиент-серверные приложения с использованием современных фреймворков
- проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

- Проводить пентест-исследования сетевой инфраструктуры, выявляя уязвимости на уровнях L2-L7 модели OSI
- Настраивать комплексные системы мониторинга для сбора и анализа сетевых метрик
- Настраивать BGP/OSPF-маршрутизацию, VLAN, QoS на сетевом оборудовании для сегментации корпоративных сетей
- Развёртывать кластеры виртуальных машин с балансировкой нагрузки и отказоустойчивостью
- разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования
- применять информацию по предметной области и особенности формирования команды исполнителей при самостоятельном осуществлении постановки задачи исследования, формировании плана его реализации, выборе методов исследования и обработки результатов
- анализировать физические и схемотехнические аспекты результатов математического моделирования и методологии построения радиоэлектронных систем локации, навигации и связи
- организовать и провести экспериментальные исследования с применением современных средств и методов
- определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ
- применять методы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
- составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов

## 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
<b>1. Организационно-подготовительный раздел</b>			
<b>1.1</b>	<b>Организационное собрание (КрПА).</b> Выдача заданий, знакомство с целью и основными этапами практики	2	2
<b>1.2</b>	<b>Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА).</b> Изучение инструктажей	2	2
<b>1.3</b>	<b>Экспериментальная часть непосредственно на рабочих местах одного из подразделений предприятия или лаборатории института (КрПА).</b> Выполнение практического задания, самостоятельной работы	2	50
<b>1.4</b>	<b>Технологическая подготовка систем (КрПА).</b> Выполнение практического задания, самостоятельной работы	2	53,75
<b>1.5</b>	<b>Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).</b> Этап практической деятельности и выполнение индивидуальных заданий	2	90 (из них 49 на практ. подг.)
<b>1.6</b>	<b>Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).</b> Этап сбора, обработки и анализ выявленной информации	2	108,25 (из них 50 на практ. подг.)

<b>2. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
<b>2.1</b>	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).</b>	2	17,75
<b>2.2</b>	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	2	0,25

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **7.1. Перечень компетенций**

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Технологическая (проектно-технологическая) практика», 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.

### **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**

<b>Наименование помещения</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
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.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

### **8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. P7-Офис.
2. Google Chrome. Свободное программное обеспечение
3. LibreOffice. Свободное программное обеспечение (лицензия MPLv2.0)
4. 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. Российский технологический журнал  
<https://www.rtj.mirea.ru>
2. Электроника НТБ - научно-технический журнал  
<http://www.electronics.ru>
3. Информационный портал системы международного цитирования Scopus  
<https://www.scopus.com>
4. Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  
<https://www.apps.webofknowledge.com>
5. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
6. 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 производятся 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.