



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 радиоволновых процессов и технологий**
Направление **11.04.01 Радиотехника**
Направленность **Цифровые системы и радиоакустика**
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	
3	9	324	0	0	0	300,25	6	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	203	0	0	

Программу составил(и):

д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Костин Михаил Сергеевич _____

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.01 Радиотехника

направленность: «Цифровые системы и радиоакустика»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра радиоволновых процессов и технологий

Протокол от 30.01.2025 № 63-01-25

Зав. кафедрой Костин Михаил Сергеевич _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2-3 учебном году на заседании кафедры

кафедра радиоволновых процессов и технологий

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 3-4 учебном году на заседании кафедры

кафедра радиоволновых процессов и технологий

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 4-5 учебном году на заседании кафедры

кафедра радиоволновых процессов и технологий

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 5-6 учебном году на заседании кафедры

кафедра радиоволновых процессов и технологий

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 11.04.01 Радиотехника с учетом специфики направленности подготовки – «Цифровые системы и радиоакустика».

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:	11.04.01 Радиотехника
Направленность:	Цифровые системы и радиоакустика
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:	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 11.04.01 Радиотехника 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-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

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

УК-3.1 : Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команд для достижения поставленной цели

Знать:

- основные принципы планирования и распределения обязанностей в ходе выполнения различных задач

Уметь:

- адекватно оценить ресурсы команды и максимально эффективно распределить зоны ответственности

Владеть:

- методиками структуризации рабочего процесса с целью достижения максимально эффективного сотрудничества

УК-3.2 : Руководит работой команды, разрешает противоречия на основе учёта интереса всех сторон

Знать:

- основные принципы планирования и распределения обязанностей в ходе выполнения различных задач

Уметь:

- адекватно оценить ресурсы команды и максимально эффективно распределить зоны ответственности

Владеть:

- методиками структуризации рабочего процесса с целью достижения максимально эффективного сотрудничества

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- основные принципы планирования и распределения обязанностей в ходе выполнения различных задач

- основные принципы планирования и распределения обязанностей в ходе выполнения различных задач

Уметь:

- адекватно оценить ресурсы команды и максимально эффективно распределить зоны ответственности

- адекватно оценить ресурсы команды и максимально эффективно распределить зоны ответственности

Владеть:

- методиками структуризации рабочего процесса с целью достижения максимально эффективного сотрудничества

- методиками структуризации рабочего процесса с целью достижения максимально эффективного сотрудничества

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 написания НИР	3	2,75
1.2	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА).	3	5
2. Работа в семестре			
2.1	Выполнение курсовой работы (проекта) (Ср).	3	100

2.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).	3	100
2.3	Выполнение курсовой работы (проекта) (Ср).	3	80,25
2.4	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).	3	126
3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт СОц).	3	17,75
3.2	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

- 128-канальная микрофонная система активного аудиомониторинга для фазочастотной и балансно-панорамной динамической коррекции звукового поля;
- 16-канальная беспроводная помехоустойчивая УКВ-система радиомониторинга дальнего действия с псевдослучайной перестройкой частоты;
- 36-канальный цифровой пульт персонального REAC-микшерного мониторинга с 16-стереофоническим групповым расширением;
- 3-полосный кроссовер с цифровой автоподстройкой АЧХ;
- 48-Combo/Aux-канальная цифровая REAC-микшерная станция с 16-моторизованными VCA-фейдерами;
- 48-канальная беспроводная помехоустойчивая радиомикрофонная УКВ-система дальнего действия с частотным мультиплексированием;
- 8-канальный Combo-аудиоинтерфейс сверхвысокого разрешения 24 бит/192 кГц с мало-шумящими предусилителями 60дБ и фантомным питанием +48 В;
- 8-канальный REAC-аудиосплиттер для коммутации цифровых аудиомикшерных консолей;
- Bluetooth-приемопередатчик дальнего действия для саунд-сигнального радиоинтерфейса;
- DSP-контроллер автоматической компенсации самовозбуждений, вызванных акустической обратной связью в аудиотракте;
- Oversampling-технология компенсации шумов квантования аудиоинтерфейса путем цифровой передискретизации аудиосигнала;
- SDR-тюнер радиомониторинга аудиоканалов на ПЛИС;
- VSTi-саунд-синтезатор на базе численных алгоритмов нейронной сети;
- VST-плагин частотно-временной, динамической и пространственной эквализации аудиосигналов для секвенсорных DAW-приложений;
- WiFi/ Bluetooth-модуль беспроводного 8-канального доступа к цифровой аудиомикшерной консоли;
- WiFi/ Bluetooth-модуль беспроводного мониторинга для студийных наушников;
- Активная колонка аудиоусиления А/В-класса на 180 Вт для с цифровым управлением для студийного 3-полосного мониторинга;
- Активный 8-канальный Combo-DIbox с фантомным питанием;
- Анализ частотных и нелинейных искажений входных каскадов предусилителей сигнальных аудиоинтерфейсов;
- Аудиодрайвер управления 18-канальным рэковым цифровым микшерный пультом;

21. Векторный анализатор радиотехнических характеристик аудиосигнальных модулей, конвекторов и интерфейсов;
22. Динамический аудиокомпрессор на базе цифрового КИХ-фильтра с АРУ и системой многоканального слежения;
23. Дифракционно-интерферометрическое моделирование распространения упругих звуковых колебаний в средах с частотной дисперсией;
24. Исследование амплитудно-частотных, динамических и шумовых характеристик акустоэлектрических преобразователей звуковых колебаний пьезоэлектрического типа;
25. Исследование амплитудно-частотных, динамических и шумовых характеристик акустоэлектрических преобразователей звуковых колебаний электромагнитного типа;
26. Исследование амплитудно-частотных, динамических и шумовых характеристик акустоэлектрических преобразователей звуковых колебаний акустооптического типа;
27. Исследование и анализ уменьшения шумов квантования мультисигнальных АЦП;
28. Исследование и диагностика параметров предельных эксплуатационных характеристик аудиоусилителей, преобразователей и микшерных пультов радиоакустических систем;
29. Исследование направленных, амплитудно-частотных, динамических и шумовых характеристик акустоэлектрических преобразователей звуковых колебаний емкостного типа;
30. Исследование направленных, амплитудно-частотных, динамических и шумовых характеристик акустоэлектрических преобразователей звуковых колебаний электродинамического типа;
31. Исследование направленных, частотно-полосовых, динамических и шумовых характеристик радиоакустических систем;
32. Исследование технологий и стандартов звуковой компрессии, повышающих качество цифрового аудиозвучания;
33. Исследования электромагнитной совместимости радиоакустических систем, интерфейсов и модулей;
34. Кроссплатформенный радиоинтерфейс для беспроводного управления рэковыми WiFi-микшером;
35. Малошумящий предусилитель со стабилизированным модулем фантомного питания для студийных конденсаторных аудиомикрофонов;
36. Методы внутрисхемного измерения, диагностики и радиотестового контроля радио- и электроакустических систем, и комплексов;
37. Методы линеаризации передаточной функции и стохастизации ошибок цифровых квантователей аудиоинтерфейса;
38. Методы настройки и управления аудиосигнальными электроакустическими системами воспроизведения, мониторинга и обработки аудиосигналов;
39. Мобильное радиоприложение для многоканального AUX-мониторинга и персональной эквализации аудиопосылов цифрового микшера по WiFi/ Bluetooth-технологии;
40. Модуль цифровой обработки и аудиомикширования сигналов на ПЛИС;
41. Мультифункциональный VST-плагин аудиоэффектов и создания акустических образов для системных библиотек и радиоприложений цифровых микшерных консолей;
42. Параграфический эквалайзер на базе цифрового рекуррентного БИХ-фильтра;

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
учебно-научная лаборатория радиоволновых технологий	Компьютерная техника, LCR-метр, осциллограф, анализатор спектра, блок питания, мультиметр,

	генератор сигналов
Учебно-научная лаборатория радиоволновых технологий	Осциллограф; Вольтметр; Милливольтметр; Генераторы; Источник питания; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет
Учебно-научная лаборатория разработки и эксплуатации радиоспецтехники	Мультиметр; Вольтметр; Универсальные генераторы сигналов; Осциллографы; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет; Измеритель
Учебно-научная лаборатория разработки и эксплуатации радиоспецтехники	Осциллографы; Вольтметр; Источник питания; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет; Лабораторные макеты
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. Р7-Офис.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.3.1. Основная литература

1. Костин М. С., Куликов Г. В., Битюков В. К., Ярлыков А. Д. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы магистров, обучающихся по направлению 11.04.01 Радиотехника [Электронный ресурс]: методические указания. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. - — Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/07042021/2622.iso>

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

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. Российский технологический журнал

<https://www.rtfj.mirea.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.