



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**  
**Преддипломная практика**

Читающее подразделение **кафедра радиоволновых процессов и технологий**  
Направление **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность **Аппаратное программирование встраиваемых систем**  
Квалификация **бакалавр**  
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	
8	9	324	0	0	0	300,25	6	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	97	0	0	

Программу составил(и):

*д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Костин Михаил Сергеевич* \_\_\_\_\_

*ассистент, Лавренов А.И.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа практики

**Преддипломная практика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность: «Аппаратное программирование встраиваемых систем»

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 2026-2027 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 2027-2028 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 2028-2029 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 2029-2030 учебном году  
на заседании кафедры  
**кафедра радиоволновых процессов и технологий**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная 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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Аппаратное программирование встраиваемых 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:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность:	Аппаратное программирование встраиваемых 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:	Производственная практика
Тип практики:	Преддипломная 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

«Преддипломная практика» направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника 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-1** - Способен выполнять разработку встраиваемых систем на программируемых логических интегральных схемах и микроконтроллерах

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ПК-1** : Способен выполнять разработку встраиваемых систем на программируемых логических интегральных схемах и микроконтроллерах

**ПК-1.1** : Разрабатывает программную и аппаратную части цифровых устройств

**Знать:**

- базовую функциональную схему микропроцессорной системы

**Уметь:**

- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;

**Владеть:**

- навыками установки инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем;

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

- базовую функциональную схему микропроцессорной системы

**Уметь:**

- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;

**Владеть:**

- навыками установки инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем;

**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>			
1.1	Организационное собрание (КрПА). Выдача заданий, знакомство с целью и основными этапами написания ВКР	8	3,75
1.2	Инструктаж по технике безопасности и охране труда (КрПА).	8	1
<b>2. Работа в семестре</b>			
2.1	Контактная работа с преподавателем (КрПА).	8	1
2.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).	8	40,25 (из них 24,25 на практ. подг.)
2.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).	8	140 (из них 24,25 на практ. подг.)
2.4	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).	8	58 (из них 24,25 на практ. подг.)
2.5	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср).	8	62 (из них 24,25 на практ. подг.)
<b>3. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)</b>			
3.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	8	17,75

<b>3.2</b>	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	<b>8</b>	<b>0,25</b>
------------	---	----------	-------------

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная 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

- 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-моторизированными 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;
- Векторный анализатор радиотехнических характеристик аудиосигнальных модулей, конвекторов и интерфейсов;
- Динамический аудиокопрессор на базе цифрового КИХ-фильтра с АРУ и системой многоканального слежения;
- Дифракционно-интерферометрическое моделирование распространения упругих звуковых колебаний в средах с частотной дисперсией;
- Исследование амплитудно-частотных, динамических и шумовых характеристик акустоэлектрических преобразователей звуковых колебаний пьезоэлектрического типа;
- Исследование амплитудно-частотных, динамических и шумовых характеристик аку-

стоэлектрических преобразователей звуковых колебаний электромагнитного типа;

### 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
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.
Учебно-научная лаборатория разработки и эксплуатации радиоспецтехники	Осциллографы; Вольтметр; Источник питания; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет; Лабораторные макеты
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 радиоволновых технологий	Осциллограф; Вольтметр; Милливольтметр; Генераторы; Источник питания; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет
учебно-научная лаборатория радиоволновых технологий	Компьютерная техника, LCR-метр, осциллограф, анализатор спектра, блок питания, мультиметр, генератор сигналов
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.rtj.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.