



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 конструирования и производства радиоэлектронных средств
Направление	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность	Интеллектуальные системы проектирования электронных средств
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	15 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	15	540	0	0	0	512,25	10	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	256	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, Черноверская В.В. _____

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Интеллектуальные системы проектирования электронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

кафедра конструирования и производства радиоэлектронных средств

Протокол от 12.02.2025 № 2-25

Зав. кафедрой Увайсов С.У. _____

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 конструирования и производства радиоэлектронных средств

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 конструирования и производства радиоэлектронных средств

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 конструирования и производства радиоэлектронных средств

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 конструирования и производства радиоэлектронных средств

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 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные системы проектирования электронных средств».

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:	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность:	Интеллектуальные системы проектирования электронных средств
Блок:	Практика
Часть:	Обязательная часть
Общая трудоемкость:	15 з.е. (540 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 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств 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:

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

ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

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

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОПК-3 : Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-3.1 : Осуществляет поиск новой информации в своей предметной области

Уметь:

- использовать методы приобретения новой информации в проектно- конструкторской деятельности

ОПК-3.2 : Использует новую информацию в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач

Уметь:

- предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач в проектно-конструкторской деятельности

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

ОПК-2.1 : Осваивает методы синтеза и исследования физических и математических моделей

Уметь:

- применять современные методы исследования, планирования экспериментов при выполнении научно-исследовательской работы

ОПК-2.2 : Ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

Уметь:

- формулировать постановку задачи исследования и оптимизации при проектировании сложных технических объектов на основе методов математического моделирования

УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1 : Составляет типовую деловую документацию для академического и профессионального взаимодействия

Уметь:

- использовать методы подготовки типовой деловой документации для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.2 : Представляет результаты своей профессиональной деятельности и участвует в дискуссиях на иностранном языке

Уметь:

- представлять результаты своей профессиональной деятельности и участвовать в дискуссиях

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:

- формулировать проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления

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

Уметь:

- использовать методы управления проектами на всех этапах научно-исследовательской работы

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Уметь:

- использовать методы постановки задачи исследования и оптимизации при проектировании сложных технических объектов на основе методов математического моделирования
- использовать современные методы исследования и планирования экспериментов при выполнении научно-исследовательской работы
- предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач в проектно-конструкторской деятельности
- использовать методы приобретения новой информации в проектно- конструкторской деятельности
- использовать методы управления проектами на всех этапах научно-исследовательской работы
- формулировать проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления
- представлять результаты своей профессиональной деятельности и участвовать в дискуссиях
- использовать методы подготовки типовой деловой документации для академического и профессионального взаимодействия

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. Научно-исследовательская работа			
1.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср).	3	512,25 (из них 256 на практ. подг.)
1.2	Контактная работа (КрПА).	3	9,75
2. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
2.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	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

1. Опытно-конструкторские и научно-исследовательские работы.
2. Задачи, инструменты и объекты проектно-конструкторских исследований.
3. Взаимодействие «системотехник-схемотехник-конструктор-технолог».
4. Основные правила и нормы технической документации, регламентирующие проектно-конструкторскую и научную деятельность на предприятии и НИИ радиоэлектронной отрасли.
5. Изучение взаимодействия «человек-техническая система», выявление особенностей и закономерностей.
6. Разновидности радиоэлектронных систем.
7. Современные методы исследования РЭС.
8. Современные программные средства автоматизированного проектирования и моделирования РЭС.
9. Автоматизация технологических процессов РЭС.
10. Эргономическая отработка РЭС.
11. Особенности научно-инженерной деятельности на предприятиях и НИИ радиоэлектронной отрасли
12. Методы конструирования.
13. Электронная компонентная база и радиоматериалы.
14. Основные профильно-модульные направления радиоэлектронной индустрии в области конструирования и технологии РЭС.
15. Проектирование радиоэлектронных изделий: несущих конструкций и печатных узлов РЭС.
16. Материалы печатных плат.
17. Типы печатного и объемного монтажа.
18. Классификация проектно-производственных и научных тематик на предприятиях и НИИ радиоэлектронной отрасли.
19. Формирование технического задания на проектирование.
20. ЕСКД. ЕСТД. ЕСПД.

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.
Лаборатория настройки и регулировки радиоэлектронных средств	Генератор сигналов; Осциллограф цифровой + генератор СПФ до 25 МГц; USB мультиметр + регистратор данных; Источник питания; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет
Лаборатория цифрового проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	Рабочие станции; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет; Плоттер; Коммутатор
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. КОМПАС-3D LT. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия)
3. ProjectLibre. Свободное программное обеспечение (лицензия CPAL)
4. Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL)
5. Deductor Academic. Свободное программное обеспечение (лицензионное соглашение Deductor AcademicL)
6. SOLIDWORKS EDU Edition. Сублицензионный договор № 0373100029519000166 от 18.12.2019 г.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.3.1. Основная литература

1. Краснов А. В. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Научно-исследовательская практика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Тольятти: ТГУ, 2022. - 35 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/264149>
2. Красотина Л. В., Разливкина Н. Н. Производственная практика (научно- исследовательская работа) [Электронный ресурс]:. - Омск: СиБАДИ, 2022. - 13 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/255251>
3. Цыпин Г. М. Работа над диссертацией. Навигатор по "трассе" научного исследования [Электронный ресурс]:- для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 35 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/507947>

4. Колуков В. В. Инженерное проектирование [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/25052018/1703.iso>
5. Воруничев Д. С., Костин М. С. Конструкторско-технологическое проектирование радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/16022021/2551.iso>
6. Ганичева А. В. Математическое моделирование и проектирование [Электронный ресурс]:. - Тверь: Тверская ГСХА, 2020. - 92 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146951>
7. Горовая В. И. Научно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 103 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496767>
8. Лебедев С. А. Методология научного познания [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 153 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490474>
9. Сладкова О. Б. Основы научно-исследовательской работы [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 154 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488232>
10. Фоминых Е. С. Основы научного исследования: выпускная квалификационная работа [Электронный ресурс]:. - Оренбург: ОГПУ, 2022. - 41 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/265925>
11. Тарасов И. Е. Методология проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2022. - – Режим доступа: <http://media:8080/ebooks/20220408/3096.iso>
12. Афанасьев В. В., Грибкова О. В., Уколова Л. И. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2022. - 154 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492350>

8.3.2. Дополнительная литература

1. Гродзенский С. Я., Гродзенский Я. С., Калачева Е. А., и др. Обеспечение качества продукции: из глубины веков до наших дней [Электронный ресурс]: монография. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: <http://library.mirea.ru/secret/05062019/2026.iso>
2. Шмелёва А. Н., Новиков А. С., Назаренко М. А. Методы бережливого производства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/07042021/2624.iso>
3. Черемухина Ю. Ю. Методы установления соответствия продукции и систем менеджмента качества: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - 96 с.
4. Черемухина Ю. Ю. Технология разработки стандартов и нормативных документов системы менеджмента качества. Ч.1: Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - 87 с.
5. Зуб А. Т. Управление проектами [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 422 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469084>
6. Черемухина Ю. Ю. Система управления качеством электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: <https://library.mirea.ru/secret/25082021/2786.iso>

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

1. Обучающие материалы и учебные лицензионные продукты "Компас-3D" <https://kompas.ru/publications>
2. Российский технологический журнал
<https://www.rti.mirea.ru>
3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.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 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.

