

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические методы и устройства формирования и обработки сигналов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа практики

Производственная практика: научно-исследовательская работа

Блок:	Блок 2 «Практики»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Индекс практики по учебному плану:	Б2.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	семестр 2 - 6 семестр 3 - 6 семестр 4 - 16 всего - 28
Часов (всего) по учебному плану:	1008
Контактная работа по практике	семестр 2 - 2,5 часа семестр 3 - 2,5 часа семестр 4 - 7,5 часа всего - 12,5 часа
Иная форма работы по практике	семестр 2 - 213 часов семестр 3 - 213 часов семестр 4 - 568 часов всего - 994 часа
Промежуточная аттестация	семестр 2 - 0,5 часа семестр 3 - 0,5 часа семестр 4 - 0,5 часа всего - 1,5 часа

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сафин А.Р.
	Идентификатор	Rdaf18b6c-SafinAR-8ed43814

(подпись)

А.Р. Сафин

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Цель практики – закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение опыта участия в исследовании актуальной научной проблемы или в решении реальной инженерной задачи применительно к области радиоэлектронных устройств

Задачи практики:

- расширение и углубление теоретических знаний, получаемых в процессе обучения;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- получение практического опыта самостоятельной профессиональной деятельности при разработке блоков, используемых в радиоэлектронных изделиях;
- приобретение опыта участия в научных исследованиях или в решении реальной инженерной задачи в области радиоэлектронных устройств, анализ результатов исследований;
- оформление результатов проведенного исследования в виде законченной работы.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по практике, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способность проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных устройств	ИД-1 _{ПК-1} Анализирует состояние науднотехнической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	знать: - основные источники научно-технической информации. уметь: - составлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы; - осуществлять поиск и анализ научно-технической информации, в том числе, патентной.
	ИД-2 _{ПК-1} Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров	знать: - основные математические модели радиоэлектронных устройств и систем. уметь: - выполнять математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
	ИД-3пк-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных устройств	<p>систем с целью оптимизации их параметров.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные узлы радиоэлектронных устройств и принципы их функционирования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы и проводить исследования для создания функциональных узлов радиоэлектронных устройств.
ПК-2 Способность разрабатывать и модернизировать радиоэлектронные устройства и блоки	ИД-1пк-2 Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных устройств	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные принципы построения радиоэлектронных устройств. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных устройств.
	ИД-2пк-2 Использует средства компьютерного моделирования в целях модернизации и совершенствования радиоэлектронных устройств и блоков	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных устройств. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать средства компьютерного проектирования для разработки структурных, функциональных и принципиальных схем радиоэлектронных устройств.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Практика относится к части - "Часть, формируемая участниками образовательных отношений", блока - "Практики", основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Радиотехнические методы и устройства формирования и обработки сигналов» направления 11.04.01 «Радиотехника».

3. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Практика проводится в 2, 3 и 4 семестрах. Практика может проводиться на предприятиях отрасли или на кафедрах и в лабораториях МЭИ.

По способу проведения практика может относиться к стационарной и (или) выездной, что определяется местом ее прохождения.

Практика проводится в организации, осуществляющей деятельность по направленности (профилю) образовательной программы (далее – профильная организация), и (или) непосредственно в структурном подразделении ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (далее – МЭИ).

Примерный список предприятий для прохождения практики представлен в таблице.

Наименование организации - места проведения практики	Адрес проведения практики
НИУ "МЭИ"	Москва, ул. Красноказарменная, 14
ПАО «НПО «Алмаз» им. Академика А.А. Расплетина»	125190, Москва, Ленинградский проспект, д. 80, корп. 16
Акционерное общество "Российские космические системы"	111250, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53
Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ»	125438, г Москва, ул. Автомоторная, 2
Акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Салют"	111123, город Москва, улица Плеханова, 6
Общество с ограниченной ответственностью "Радиокомп"	109316 Москва, Волгоградский проспект, , д. 42
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии наук	125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, корп. 7
Публичное акционерное общество "Туполев"	105005, г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 17
Акционерное общество «Концерн радиостроения «Вега»	121170, г. Москва, Кутузовский проспект, д. 34
Акционерное общество "Научно-исследовательский институт приборостроения имени В.В. Тихомирова"	140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Гагарина, д.3
Акционерное общество "Раменский приборостроительный завод"	140100, РФ, Московская обл., р-н Раменский, г. Раменское, ул. Михалевича, д. 39, корп. 20
Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Исток» имени А.И. Шокина»	141190, Московская обл., г. Фрязино, ул. Вокзальная, д. 2 А, корпус 1, комната 65, тел: (495) 465-86-66, (495) 465-86-86
Акционерное общество «Научно-производственная корпорация «Системы прецизионного приборостроения»	111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 53

Перечень мест проведения практики может быть расширен на основании заключения дополнительных рамочных или персонифицированных договоров на проведения практики.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 28 зачетных единиц, 1008 академических часов.

Практика реализуется в форме практической подготовки.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
Семестр 2			
1	Подготовительный этап	1	30
1.1	2с_Оформление задания по практике	1	30
2	Основной этап	0	118
2.1	2с_Выполнение индивидуального задания	-	118
3	Отчетный этап	1,5	50
3.1	2с_Сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	1,5	50
4	Формы контроля	0,5	15
4.1	Зачет с оценкой	0,5	15
Итого за 2 семестр:		3	213
Семестр 3			
5	Подготовительный этап	1	30
5.1	3с_Оформление задания по практике	1	30
6	Основной этап	0	138
6.1	3с_Выполнение индивидуального задания	-	138
7	Отчетный этап	1,5	30
7.1	3с_Сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	1,5	30
8	Формы контроля	0,5	15

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Трудоемкость, ак. часов	
		Контактная работа	Иная форма работы
8.1	Зачет с оценкой	0,5	15
	Итого за 3 семестр:	3	213
Семестр 4			
9	Подготовительный этап	2,5	100
9.1	4с_Оформление задания по практике	2,5	100
10	Основной этап	0	330
10.1	4с_Выполнение индивидуального задания	-	330
11	Отчетный этап	5	108
11.1	4с_Сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации	5	108
12	Формы контроля	0,5	30
12.1	Зачет с оценкой	0,5	30
	Итого за 4 семестр:	8	568
	Всего:	14	994

5. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

1. Ознакомиться с перечнем тем, предлагаемых кафедрами ИРЭ для выполнения научно-исследовательских работ в области радиоэлектронных и радионавигационных систем и комплексов. Выбрать одну из предложенных тем для проведения исследования. Провести анализ индивидуального задания и составить план проведения научно-исследовательской работы. Проанализировать источники научно-технической информации по теме научно-исследовательской работы. Систематизировать и проанализировать найденную информацию по теме исследования. Оформить обзорную часть отчета по практике. 5. Обосновать актуальность исследования по выбранной теме. Провести исследования согласно составленному и согласованному с руководителем плану. Выполнить иные задания руководителя практики. По результатам практики составить индивидуальный письменный отчет по практике. Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики.

Дневник практики заполняется студентом и проверяется преподавателем в первый день практики. Указываются даты начала и завершения промежуточных этапов практики, конкретное индивидуальное задание на каждый этап. По завершении каждого этапа преподаватель выставляет промежуточную оценку и расписывается в дневнике практики.

Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики. Оформление отчета выполняется в соответствии с требованиями к ВКР.

6. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Форма промежуточной аттестации в 2 семестре: Зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о промежуточной аттестации ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, предоставившие комплект документов по результатам практики, проверенный, руководителем практики от МЭИ.

Оценку выставляет комиссия по результатам защиты отчета по практике.

По результатам открытой защиты отчета по практике перед комиссией, состоящей не менее, чем из 2-х членов комиссии, студент получает оценку за промежуточную аттестацию. Итоговая оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются теоретические и практические вопросы по представленному отчету и презентации.

По результатам защиты отчета выставляется зачетная составляющая оценки по практике:

- оценка 5 - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений
- оценка 4 - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки
- оценка 3 - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня
- оценка 2 - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

Форма промежуточной аттестации в 3 семестре: Зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о промежуточной аттестации ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, предоставившие комплект документов по результатам практики, проверенный, руководителем практики от МЭИ.

Оценку выставляет комиссия по результатам защиты отчета по практике.

По результатам открытой защиты отчета по практике перед комиссией, состоящей не менее, чем из 2-х членов комиссии, студент получает оценку за промежуточную аттестацию. Итоговая оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются теоретические и практические вопросы по представленному отчету и презентации.

По результатам защиты отчета выставляется зачетная составляющая оценки по практике:

- оценка 5 - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений
- оценка 4 - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки
- оценка 3 - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня
- оценка 2 - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

Форма промежуточной аттестации в 4 семестре: Зачет с оценкой

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с положением о промежуточной аттестации ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

К промежуточной аттестации допускаются студенты, предоставившие комплект документов по результатам практики, проверенный, руководителем практики от МЭИ.

Оценку выставляет комиссия по результатам защиты отчета по практике.

По результатам открытой защиты отчета по практике перед комиссией, состоящей не менее, чем из 2-х членов комиссии, студент получает оценку за промежуточную аттестацию. Итоговая оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих

К защите отчета допускаются обучающиеся, получившие положительную оценку по каждому пункту текущего контроля по практике.

На защите отчета по результатам прохождения практики обучающемуся задаются теоретические и практические вопросы по представленному отчету и презентации.

По результатам защиты отчета выставляется зачетная составляющая оценки по практике:

- оценка 5 - Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений
- оценка 4 - Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки
- оценка 3 - Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня
- оценка 2 - Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

Указывается своевременность получения задания, полнота и целостность выполнения задания на практику, степень самостоятельности при выполнении работы, отношение студента к выполнению задания, готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности, соответствие отчетности по практике установленным требованиям. В выводе указывается: "студент допущен/не допущен к промежуточной аттестации"

Указывается своевременность получения задания, полнота и целостность выполнения задания на практику, степень самостоятельности при выполнении работы, отношение студента к выполнению задания, готовность к решению поставленных задач профессиональной деятельности, соответствие отчетности по практике установленным требованиям. В выводе указывается: "студент допущен/не допущен к промежуточной аттестации"

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

7.1 Печатные и электронные издания:

1. Ю. В. Кадушкин- "Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: методические указания по проведению учебной практики для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство", Издательство: "Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ)", Санкт-Петербург, 2019 - (20 с.)

2. Филиппов, Л. И. Учебное пособие. Проведение научных исследований и педагогический процесс / Л. И. Филиппов ; Ред. Б. В. Данилов ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1987 . – 86 с.

7.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей"
2. Office
3. Windows
4. MathCad
5. Matlab
6. Acrobat
7. Майнд Видеоконференции
8. SolidWorks
9. Quartus
10. Micro-Cap
11. Python
12. MPLab
13. LTSpice
14. Vivado Design Suite HL WebPACK™ Edition,
15. Simulink
16. AVR Studio
17. LabView

7.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;> <http://docs.cntd.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

В качестве материально-технического обеспечения практики используются оснащённые помещения МЭИ и помещения, находящиеся на местах прохождения практики.

Фактически используемые аудитории могут меняться в соответствии с расписанием занятий. Плановые характеристики помещений указаны в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Помещения для консультирования	Е-703/9, Кабинет сотрудников каф. "ФОРС"; Е-703/1, Кабинет сотрудников; Е-703/4, Лаборатория; Е-703/8, Кабинет сотрудников каф. "ФОРС"	стол письменный, стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, кресло рабочее, книги, учебники, пособия, кондиционер, компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, сетевая розетка, доска меловая, компьютер персональный, принтер, принтер, книги, учебники, пособия, стеллаж, стол, стул, шкаф, компьютер персональный, светильник потолочный с

		люминесцентными лампами, сетевая розетка, книги, учебники, пособия, стол, стул, вешалка для одежды, лабораторный стенд, кондиционер, светильник потолочный с люминесцентными лампами, сетевая розетка, компьютер персональный, стеллаж, оборудование для экспериментов, принтер, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стол письменный, стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, кресло рабочее, компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, сетевая розетка, книги, учебники, пособия, компьютер персональный, принтер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-703/10, Помещение для хранения оборудования, наглядных пособий; Е-703/7, Кладовая каф. "ФОРС"	принтер, книги, учебники, пособия, холодильник, стол, стул, рабочее место сотрудника, компьютер персональный, шкаф, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, кондиционер, стол, стул, стеллаж, светильник потолочный с люминесцентными лампами, сетевая розетка
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-703/3, Лаборатория каф. "ФОРС"	стол преподавателя, стол, стул, лабораторный стенд, доска меловая, светильник потолочный с люминесцентными лампами, сетевая розетка, вешалка для одежды, стеллаж
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер, кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ПРАКТИКИ
Производственная практика: научно-исследовательская работа

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-1 2с-Оформление задания
- КМ-2 2с-Контроль выполнения
- КМ-3 2с-Предоставление отчетных документов

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой

Трудоемкость практики - 216 з.е.

Номер раздела	Раздел	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4 нед.	12 нед.	15 нед.
1	2с_ Оформление задания по практике		+		
2	2с_ Выполнение индивидуального задания			+	
3	2с_ Сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации			+	+
Вес КМ, %:			20	50	30

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-4 3с-Оформление задания
- КМ-5 3с-Контроль выполнения
- КМ-6 3с-Предоставление отчетных документов

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой

Трудоемкость практики - 216 з.е.

Номер раздела	Раздел	Индекс КМ:	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4 нед.	12 нед.	15 нед.
1	3с_ Оформление задания по практике		+		
2	3с_ Выполнение индивидуального задания			+	+
3	3с_ Сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации			+	+
Вес КМ, %:			20	50	30

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости:

- КМ-7 4с-Оформление задания
- КМ-8 4с-Контроль выполнения
- КМ-9 4с-Предоставление отчетных документов

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой

Трудоемкость практики - 576 з.е.

Номер	Раздел	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9
-------	--------	------------	------	------	------

раздела	Неделя КМ:	4 нед.	12 нед.	15 нед.
1	4с_ Оформление задания по практике	+		
2	4с_ Выполнение индивидуального задания		+	+
3	4с_ Сдача отчета и получение допуска к промежуточной аттестации		+	+
Вес КМ, %:		20	50	30