

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)**

**Учебно-научный институт радиоэлектроники и
информационных технологий**

Выпускающая кафедра Информационные радиосистемы
наименование кафедры

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.В.Мякинсков
(подпись)(ф. и. о.)

“ 22 ” апреля 2025 г.

Рабочая программа

учебной
(вид практики)

практики

Технологическая (проектно-технологическая)
(тип практики)

Направление подготовки: 11.04.01 «Радиотехника»
код и наименование направления подготовки

Программа: «Техника СВЧ и антенны»
профиль/программа/специализация

Квалификация выпускника: магистр

Очная форма обучения

Год начала подготовки 2025

г. Нижний Новгород, 2025 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы Технологической (проектно-технологической) практики
(вид, тип практики)

доцент А.А. Кузин
(должность) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа Технологической (проектно-технологической) практики рассмотрена на
(вид, тип практики)
заседании кафедры «Информационные радиосистемы»

Протокол заседания от «17» марта 2025 г. № 6

Заведующий кафедрой

Е.Н. Приблудова
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа Технологической (проектно-технологической) практики утверждена на
(вид, тип практики)
заседании Учебно-методического совета института ИРИТ

Протокол заседания от «22» апреля 2025 г. № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ Н.И.Кабанина
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-143/2025

Начальник ОПиТ Е.В. Троицкая 22.04.2025
(дата)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Вид и форма проведения практики	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	4
3.	Место практики в структуре ОП	7
4.	Объем практики	9
5.	Содержание практики	9
6.	Формы отчетности по практике	11
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	12
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	12
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	13
10.	Материально-техническое обеспечение практики	14
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	14
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	15
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	16

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики - учебная

Тип практики—Технологическая (проектно-технологическая)

Форма проведения практики—Концентрированная

Время проведения практики: 1 курс, 2 семестр

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения Технологической (проектно-технологической) практики
(наименование практики)

у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные, профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ИОПК-1.1. Анализирует тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники.	Знать: современную научную картину мира в ключевые радиотехники. Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения. Владеть: методами оценки эффективности разработанных алгоритмов и методов.
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ИОПК-2.2. Ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования.	Знать: математический аппарат предметной области исследований. Уметь: ставить задачи для исследования и оптимизации сложных объектов. Владеть: методами математического моделирования.
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ИОПК-3.3. Применяет методы математического моделирования радиотехнических устройств и систем, технологических процессов с использованием современных информационных технологий.	Знать: физические основы радиотехнических устройств и систем. Уметь: применять теоретические знания при разработке программного обеспечения. Владеть: методами математического моделирования.
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения	ОПК-4.1. Использует методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с применением систем автоматизи-	Знать: методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем. Уметь: разрабатывать специализированное программное

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
	инженерных задач	рованного проектирования и компьютерных средств.	обеспечение аппаратных средств для проведения исследований и решения инженерных задач. Владеть: технологиями автоматизированного проектирования радиотехнических устройств и систем.
		ОПК-4.3. Применяет современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения.	Знать: способы разработки и применения специализированного программного обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач. Уметь: проводить анализ программного обеспечения аппаратных средств с использованием современных САПР с целью оптимизации определенных узлов. Владеть: навыками работы с современными САПР разработки ПО.

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:

Прохождение технологической практики не предусматривает приобретение трудовых функций.

3. Место Технологической (проектно-технологической) практики в структуре ОП (наименование практики)

Технологической (проектно-технологической) практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Разделы ОП: Технологическая (проектно-технологическая) практика относится к разделу
(наименование практики)

Б.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОПК1-4

(коды компетенций)

вместе с Технологической (проектно-технологической) практикой
(тип практики)

Дисциплина	Семестр	Код и формирование компетенций			
		ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естествен-нонаучную сущность проблем,	ОПК-2Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной	ОПК-3Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к реше-	ОПК-4 Способен разрабаты-вать и приме-нять специали-зированное про-граммно-математическое обеспечение для

		определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	работы	нию инженерных задач	проведения исследований и решения инженерных задач
Теория и техника радиолокации и радионавигации	1	+		+	
Устройства генерирования и формирования сигналов	1	+	+		
Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем	1	+			+
Радиотехнические системы передачи информации	2		+	+	
Устройства приема и обработки сигналов	3	+	+		
Учебная практика	2	+		+	
Проектно-технологическая (технологическая) практика	4	+	+	+	+

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы Технологической (проектно-технологической) практики:

Знать:

- математический аппарат предметной области исследований;
- учебно-методическую литературу, программное обеспечение по рекомендованным дисциплинам учебного плана;
- технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы.

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы и программы использованием различных сред разработок;
- проводить практические и лабораторные занятия со студентами по рекомендованным темам учебных дисциплин;
- применять технические средства обучения.

Владеть:

- существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;
- навыками отбора содержания и построения занятий;
- навыками анализа занятий, проводимых опытными преподавателями.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики - 2 недели.

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетные единицы,
108 академических часов

4.2. Этапы практики

**График Технологической (проектно-технологической) практики
при прохождении практики на кафедре**

№№ п/п	Этапы практики	Контактная работа с ру- ководителем от кафедры	Самосто- ятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1.	Определение математического аппарата предмет- ной области исследований	1	1
1.2.	Вводный семинар, посвященный организации Технологической (проектно-технологической) практики	2	2
2.	Основной (производственный) этап		
2.1	Подготовка к проведению исследования. Работа с литературой	4	12
2.2	Проведение исследования под руководством научного руководителя и руководителя Техноло- гической (проектно-технологической) практики	2	78
3.	Заключительный этап		
3.2	Составление отчета по практике в электронном виде		4
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	ИТОГО:	11	97
	ИТОГО ВСЕГО:	108	

5. Содержание Технологической (проектно-технологической) практики

наименование практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

Область профессио- нальной деятельно- сти (по Реестру Минтруда)	Типы задач профес- сиональной дея- тельности	Задачи профессио- нальной деятельности	Объекты профес- сиональной дея- тельности (или об- ласти знания)
06 - Связь, информа- ционные и комму- никационные тех- нологии (в сферах: радиолокации; ра- диосвязи; радио-	Технологические (проектно- технологические)	- методы и алгоритмы решения прикладных задач; - программирование; - планирование и ор- ганизация выполняе- мых работ;	Радиоэлектронные системы в радио- локации, связи и управлении

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
управления; радионавигации; радиоэлектронной борьбы; лазерной техники, антенной техники; радиоэлектронных систем космических комплексов; бортовых радиоэлектронных систем ракетно-космической техники; эксплуатации авиационных радиоэлектронных систем и комплексов связи, проектирования и технологии радиоэлектронных систем и комплексов); - Сфера обороны и безопасности государства; - Сфера правоохранительной деятельности.		- оформление программной документации; - составление эксплуатационной документации; - организация рабочих мест для выполнения разработок; - тестирование и эксплуатации аппаратных и программных средств; - планирование и проведение мероприятий по техническому обслуживанию радиоэлектронных комплексов.	

Основные места проведения практики:

Кафедра «Информационные радиосистемы» НГТУ, 5, корпус, при дистанционном обучении – платформа Zoom.

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с организацией и проведением исследований.

Изучить:

- материалы для исследования;
- литературу по теме исследования;
- научные статьи по теме исследования;

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- анализ темы исследования;
- математическое моделирование алгоритма;
- составление плана исследования и отчета по полученным результатам;

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Разработка и исследование математической модели линейной антенной фазированной решетки
2. Моделирование алгоритма БПФ сигнала в автомобильном радаре
3. Разработка и исследование математической модели подавления импульсной помехи в FMCWрадаре
4. Разработка и исследование математической модели алгоритма компенсации нелинейности закона изменения частоты ГУН
5. Разработка и исследование математической модели распознавания ложных объектов в автомобильных радарх
6. Описание и теоретическое исследование алгоритмов цифровой обработки сигналов в автомобильных радарх с ММОАнтенной решеткой
7. Теоретическое исследование и оптимизация алгоритмов пространственно-временной обработки в FMCWрадарх.

6. Формы отчетности по практике

Руководитель практики осуществляют постоянный контроль за работой практикантов.

По окончании практики магистрант представляет отчет в электронном виде руководителю практики в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о НИР. Структура и правила оформления».

По результатам отчета за практику выставляется зачет без оценки.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет

Требования к содержанию и оформлению отчета

Оформление отчета: шрифт TimesNewRoman 14 пт, интервал 1,5.

Содержание отчета:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных источников;
7. приложения.

Во введении необходимо определить цель и задачи практики, задание на практику.

Основная часть содержит описание выполнения индивидуального задания проведения практических и лабораторных работ.

Заключение подводит итог проведенной работе, содержит выводы, предложения и рекомендации по совершенствованию учебного процесса.

Сроки и формы проведения защиты отчета: в течение недели после окончания практики;

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по технологической (проектно-технологической) практике хранятся на кафедре «Информационные радиосистемы».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

8.1. Основная литература

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
6.1.1	Андриянов А.В. Теория и применение цифровой обработки сигналов : Учеб.пособие / А.В. Андриянов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2008. - 142 с. : ил. - Биб- лиогр.:с.141. - ISBN 978-5-93272-589-4 : 48-00	Всего: – 31 экз.
6.1.2	Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов : Учеб.пособие / А.Б. Сергиен- ко. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 768 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - Прил.:с.655-730.- Предм.указ.:с.736-756. - Библиогр.:с.731-735. - ISBN 978-5- 9775-0606-9 : 404-79.	Всего: – 30 экз.

8.2. Дополнительная литература

8.2.1 Моделирование алгоритмов цифровой обработки сигналов, реализуемых в формате с фиксированной точкой :Метод.указания к лаб.работе по курсу "Мат.моделирование радио-техн.устройств и систем" для студ.вузов, обучающихся по направлению 11.04.01"Радиотехника" и по спец.11.05.01"Радиоэлектронные системы и комплексы" всех форм обучения. - Н.Новгород : [Б.и.], 2015. - 26 с. : ил. - Библиогр.:с.26..

8.3. Нормативно-правовые акты:

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/po_lozh-prakt-op-vo.pdf?01-10

8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

1. Научно-техническая библиотека НГТУ:
 - Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
 - Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
 - Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>
2. Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .
3. Электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>
4. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ
 - Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Используются информационные технологии с программным обеспечением, распространяемым по свободной лицензии в НГТУ.

1. Операционная система SlackwareLinux (свободно распространяемая версия).
2. Среда разработки программ KDevelop, графическая оболочка KDE (свободно распространяемая версия).
3. Операционная система Windows, приложения OpenOffice.org.
4. Средство моделирования и программирования Matlab.
5. Специализированное программное обеспечение – современная профессиональная система автоматизированного проектирования цифровых устройств QUARTUS II.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Для проведения организационно-управленческой практики необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-организационных работ. Перечень материально-технического обеспечения для реализации организационно-управленческой практики: лекционные аудитории, помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы, специально оборудованная учебно-исследовательская лаборатория «Центр цифровых технологий НГТУ», имеющая рабочие места для магистрантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет.

Компьютерный класс - ауд. 6339. Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе IntelCore i3 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 1Тб HDD, монитор 17“ – 12 шт. Доска маркерная – 1шт. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс, клавиатура адаптированная.

Компьютерный класс - ауд. 6342. Рабочих мест преподавателя – 1 Рабочих мест студента – 12 ПК на базе IntelCore i3 3.3 ГГц, 8 Гб ОЗУ, NVIDIA GT 730 4 Гб, 1Тб HDD, монитор 17“ – 12 шт. Доска маркерная – 1шт. Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радиокласс, клавиатура адаптированная.

Компьютерный класс – ауд. 5414. Персональные компьютеры, Intel Core3/4 Gb RAM/HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету Посадочных мест - 12.

Компьютерный класс – ауд. 5415. Персональные компьютеры, Intel Core2Duo/2 Gb RAM/HDD 250, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету. Посадочных мест - 6.

Мультимедийная аудитория – ауд. 1324. 1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Компьютер, Intel Core2Duo/2 Gb RAM/HDD 250 4. Посадочных мест - 22.

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры

1. Персональные компьютеры, Intel Core3/4 Gb RAM/HDD 500, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету.
2. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i3, Patriot, WesternDigital 1 ТБ, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету.
3. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i5, AsusP8B75-MLE, Crucial 8 Гб, WesternDigital 1 ТБ, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету.

4. Персональные компьютеры, Intel(R) Core(TM) i5, AsusPrimeB360-PLUS, Kingston 16 ГБ, Toshiba 1 ТБ, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету.

11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов на данный момент не проводится в виду их отсутствия.

При наличии факта зачисления таких обучающихся с ОВЗ и инвалидов конкретное содержание программы практики, условия ее организации будет разрабатываться с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождение обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Направляется расписание онлайн-консультаций, которые будут выполняться с обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики со стороны вуза.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- вебинарная платформа (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.