

**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.Мякинков

(подпись)(ф. и. о.)

**«21» мая 2024 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 2024**

г. Нижний Новгород, 2024 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 «18» марта 2024 г. № 7

Заведующий кафедрой

А.Г.Рындык  
(подпись) Ф.И.О.

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

Протокол заседания от «19» марта 2024 г. № 2

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-143/2024

Начальник ОПиТ Е.В. Троицкая  
(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.	<b>Знать:</b> современную научную картину мира в ключе радиотехники. <b>Уметь:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения. <b>Владеть:</b> 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.	<b>Знать:</b> математический аппарат предметной области исследований. <b>Уметь:</b> ставить задачи для исследования и оптимизации сложных объектов. <b>Владеть:</b> 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.	<b>Знать:</b> физические основы радиотехнических устройств и систем. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания при разработке программного обеспечения. <b>Владеть:</b> 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-	<b>Знать:</b> методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации радиотехнических устройств и систем. <b>Уметь:</b> 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	<p>рованного проектирования и компьютерных средств.</p> <p>ОПК-4.3. Применяет современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем различного функционального назначения.</p>	<p>обеспечение аппаратных средств для проведения исследований и решения инженерных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями автоматизированного проектирования радиотехнических устройств и систем.</p> <p><b>Знать:</b> способы разработки и применения специализированного программного обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ программного обеспечения аппаратных средств с использованием современных САПР с целью оптимизации определенных узлов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными САПР разработки ПО.</p>

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

Прохождение Технологической (проектно-технологической) практики позволит выпускнику  
(наименование практики)

данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию:

Эксплуатация радиоэлектронных средств различного функционального назначения:  
(наименование ОТФ)

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
06.005	С	Эксплуатация радиоэлектронных комплексов	6	С/01.6 Организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных комплексов	С/01.06	6

### 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	Се- местр	Код и формирование компетенций			
		ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-2Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-3Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для 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	3	+	+		

и обработки сигналов					
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 руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>		
1.1.	Определение математического аппарата предметной области исследований	1	1
1.2.	Вводный семинар, посвященный организации Технологической (проектно-технологической) практики	2	2
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>		
2.1	Подготовка к проведению исследования. Работа с литературой	4	12
2.2	Проведение исследования под руководством научного руководителя и руководителя Технологической (проектно-технологической) практики	2	78
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.2	Составление отчета по практике в электронном виде		4
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	<b>ИТОГО:</b>	11	97
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>		<b>108</b>

#### 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 профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 - Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: радиолокации; радиосвязи; радио-	Технологические (проектно-технологические)	- методы и алгоритмы решения прикладных задач; - программирование; - планирование и организация выполняемых работ;	Радиоэлектронные системы в радиолокации, 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	<b>Всего: – 31 экз.</b>
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.	<b>Всего: – 30 экз.</b>

### 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 радиотехн.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.ntnu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_practiki/po\\_lozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.ntnu.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.ntnu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
  - Электронный каталог книг: <http://www.ntnu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
  - Электронный каталог периодических изданий: <https://www.ntnu.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-ntnu.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 нахождения 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:

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

**Дополнения и изменения в рабочей программе практики  
на 20 \_\_\_\_/20 \_\_\_\_ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

\_\_\_\_\_  
*(подпись, расшифровка подписи)*

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи*

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института \_\_\_\_\_:  
Протокол заседания от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи*

Начальник ОПиТ УМУ

\_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи      дата*