

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Мякинников А.В.
“22” 04. 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.П.1, Б2.П.2Производственная практика (Научно-исследовательская
работа)**

для подготовки магистров

Направление подготовки: 11.03.03 - Конструирование и технология
электронных средств

Направленность: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных
устройств

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра: КТПП

Кафедра-разработчик: КТПП

Продолжительность практики 22 недели 1188/33

Промежуточная аттестация: 1-3 семестр –зачет, 4 семестр – зачет с оценкой

Разработчик: Садков В.Д., доцент

Нижегород 2025

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (научно-исследовательской работы)

(вид, тип практики)

доцент _____ Садков В.Д. _____
(должность) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы)

(вид, тип практики)

рассмотрена на заседании кафедры «КТПП»

Протокол заседания от « 13 » 03 _____ 2025 г. № 2 _____

Заведующий кафедрой

_____ Моругин С.Л. _____
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа НИР, производственной практики

(вид, тип практики)

утверждена на заседании Учебно-методического совета института ИРИТ _____

Протокол заседания от « 22 » 04 _____ 2025 г. № 3 _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-138/2025 _____

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____ 22.04.2025 _____
(дата)

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

1) АО НПП «Полет» _____
(название организации)

Тамбовская Н.Н., начальник конструкторского отдела _____
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

2) АО «ФНПЦ «ННИИРТ» _____
(название организации)

Сайгина Е.В., нач. отдела управл. персоналом _____
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

3) АО «НПО «Эркон» _____
(название организации)

Ворожейкина Т.А., специалист отдела кадров _____
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

ОГЛАВЛЕНИЕ

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	6
4.	Объем практики	8
5.	Содержание практики	11
6.	Формы отчетности по практике	13
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	13
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	15
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	16
10.	Материально-техническое обеспечение практики	17
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	19
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	19

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики–*производственная*

Тип практики–НИР

Форма проведения практики – *рассредоточенная в течение 1-3 семестров, концентрированная 4 семестр*

Время проведения практики:*1-2курс, 1-4семестр*

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

2.1. В результате прохождения НИР, производственной практики у обучающегося
(*наименование практики*)

должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и 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)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПКС-1 НИР 1-3 семестр	ПКС-1. Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ИПКС-1.2. Подготавливает технические задания на выполнение проектных работ	<i>Знать:</i> типовые схемы и конструкции электронных средств различного назначения. <i>Уметь:</i> подготавливать чертежи технического задания в среде T-Flex CAD <i>Владеть:</i> навыками автоматизации разработки технического задания с использованием современного ПО
ПКС-1 НИР 4 семестр		ИПКС-1.3. Разрабатывает архитектуру электронных средств.	<i>Знать:</i> схемы и конструкции цифровых и аналоговых электронных средств различного назначения. <i>Уметь:</i> подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в среде T-Flex CAD <i>Владеть:</i> навыками оптимизации архитектуры электронных средств.

<p>ПКС-2 НИР 4 семестр</p>	<p>Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований</p>	<p>ИПКС-2.3.Проектирует системы электронной техники с учетом заданных требований</p>	<p><i>Знать:</i> системы двухмерного и трехмерного проектирования электронных устройств. <i>Уметь:</i> производить комплексный анализ электронных схем при проектировании <i>Владеть:</i> навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований в современных САПР</p>
<p>УК-1 НИР 1-3 семестр</p>	<p>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов. ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения</p>	<p><i>Знать:</i> методы анализа проблемных ситуаций. <i>Уметь:</i> вырабатывать стратегию действий на основе системного и междисциплинарного подходов. <i>Владеть:</i> навыками реализации различных стратегий, определяет возможные риски и пути их устранения.</p>
<p>УК-3 НИР 1-3 семестр</p>	<p>Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям</p>	<p><i>Знать:</i> стратегию командной работы и методы отбора членов команды для достижения поставленной цели. <i>Уметь:</i> выбирать стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. <i>Владеть:</i> навыками разработки командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели</p>

		ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	
УК-4 НИР 1-3 семестр	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<i>Знать:</i> особенности социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности, основные реалии страны изучаемого языка, поведенческие модели носителей изучаемого языка. <i>Уметь:</i> проявлять толерантность и открытость при общении, предотвращать появление стереотипов, предубеждений по отношению к собственной и иным культурам, пользоваться современными мультимедийными средствами. <i>Владеть:</i> стратегиями общения, принятыми в академической и профессиональной среде, с учетом менталитета представителей другой культуры.
		ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров.	<i>Знать:</i> особенности официально-делового стиля, жанров деловой коммуникации <i>Уметь:</i> вести деловую переписку на государственном языке РФ <i>Владеть:</i> навыками работы с информацией о достижениях в области российской и зарубежной науки, экономики, культуры

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

Прохождение НИР, производственной практики позволит выпускнику данной (наименование практики)

образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию

Эксплуатация радиотелевизионной аппаратуры _____

_____:

(наименование ОТФ)

Код и	Обобщенная трудовая функция	Трудовая функция
-------	-----------------------------	------------------

наименование ПС	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
06.005, С/02.6 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер - электроник)	<i>В</i>	Эксплуатация радио-электронной аппаратуры	6	Техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры	С/02.6	6

3. Место НИР, производственной практики в структуре ОП

(наименование практики)

НИР, производственная практика является компонентом ОП, реализуемая в форме
(наименование практики)

практической подготовки.

Разделы ОП: НИР, производственная практика относится к разделу Б.2 Практика
(наименование практики)

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-1, 2, УК-1, 3, 4

(коды компетенций)

вместе с НИР, производственной практикой

(тип практики)

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов									
	Научно-исследовательская работа	Математический аппарат динамических систем	Автоматизированное проектирование микросистемных СВЧ устройств	Информационные технологии проектирования ЭС	Производственная практика	Научно-исследовательская работа	Программные средства автоматизированного проектирования ЭС	Основы нанотехники	Схемотехническое проектирование электронных средств	Преддипломная практика
	<i>семестр</i>									
	<i>1-3</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1, 2</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>1,2</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
ПКС-1. Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	<i>ИПКС-1.2</i>			ПКС-1		<i>ИПКС-1.3</i>			ПКС-1	

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов											
	1 Конструирование и надежность электронных средств	Теория и техника СВЧ измерений	Интеллектуальный анализ СВЧ цепей и антенн	Учебная практика	Информационные технологии проектирования ЭС	Производственная практика	Научно-исследовательская работа	Программные средства автоматизированного проектирования ЭС	Программирование микроконтроллеров	Программирование ПЛИС	ТПроектирование электронных средств	Преддипломная практика
	<i>семестр</i>											
	1	1	1	2	1, 2	2	4	1,2	2	2	3	4
ПКС-2. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	<i>ИПКС-2.3</i>											

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов				
	Радиотехнические системы	Научно-исследовательская работа	Иностраный язык	Схемотехническое проектирование электронных средств	Проектирование сложных систем
	<i>семестр</i>				
	1	1-3	1-2	3	3
УК-1 НИР 1-3 семестр Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	<i>ИУК-1.1 – 1.5</i>				

системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-3 НИР 1-3 семестр Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1 – 3.5
УК-4 НИР 1-3 семестр Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1 – 4.2

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы НИР, производственной практики: *(наименование практики)*

Научно-исследовательская работа (НИР) магистра является обязательным разделом образовательной программы (ОП) подготовки магистров и направлена на формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и ОП университета.

НИР формирует готовность будущих магистров к творческой реализации полученных в университете знаний, умений и навыков, помогает овладеть основами методологии научной деятельности, обрести исследовательский опыт.

В результате проведения научно-исследовательской работы
(наименование практики)

обучающийся должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Знать

- методы разработки проектно- конструкторской документации; анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследований; организационнонаучно-исследовательских и проектно- конструкторских работ;
- основные научно-технической проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- методы расчета и моделирования радиоэлектронных средств.

Уметь:

- планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения;
- выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- принимать участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования НИОКР
- оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

Владеть:

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- способностью порождать новые идеи.

4. Объем практики**4.1. Продолжительность практики - 22 недели**

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 33 зачетных единиц,
1188 академических часов

4.2. Этапы практики**График НИР(производственной_практики)**

наименование практики

при прохождении практики на кафедре

№№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Работа с преподавателем в часах	Сам. работа студентов, в часах	Форма отчетности
1	Рассредоточенная НИР, 1 семестр	162		
	Выбор и утверждение темы исследования, обоснование ее актуальности и теоретической значимости. Планирование НИР. Утверждение индивидуального плана НИР магистра. Составление плана графика работы над магистерской диссертацией.	6		Задание на ВКР. План-график работы над ВКР
	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний.		15	
	Консультации с научным руководителем ВКР	36		Отметка о посещении
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике.	36		Отметка о присутствии
	Осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научной и научно-технической информации по теме (заданию) НИР и ВКР.		15	
	Изучение степени научной разработанности проблематики. Написание обзорной главы (первой) по избранной теме.		8	
	Составление отчета по подбору библиографических источников по теме диссертации.		10	Отчет
	Выступление с докладом на научно-исследовательских семинарах с использованием современных средств визуализации.	6		Текст доклада и презентация
	Участие в НИОКР выпускающей кафедры или предприятия	20		Отчет о НИОКР
	Выполнение проектной работы (1 чертеж согласно плана работы).		10	Чертеж
	Сдача зачета.			Отметка в зачетной книжке
2	Рассредоточенная НИР, 2 семестр	162		
	Консультации с научным руководителем ВКР	10		Отметка о посещении

	Анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценка их применимости в рамках магистерской диссертации, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы (новизна исследования) и формулирование конкретных авторских предложений).		28	Написанное введение к ВКР
	Постановка целей и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета исследования; определение методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных библиографических источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования. Сбор и систематизация фактического материала для проведения исследования в рамках подготовки ВКР.	10	10	
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике.	26		Отметка о присутствии
	Написание второй главы диссертации и ее публичное обсуждение в рамках научно-исследовательских семинарах (выступает в роли отчета по НИОКР).		12	Глава 2 ВКР
	Выступление с докладом на научно-исследовательских семинарах с использованием современных средств визуализации.	6		Текст доклада и презентация
	Проведение научных исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике выпускающей кафедры или согласованной с университетом тематике другой организации.	20		Отчет о проведенных исследованиях
	Участие в НИОКР выпускающей кафедры или предприятия	20		Отчет по НИР
	Выполнение проектно-конструкторской работы.		20	Документация
	Сдача зачета			Отметка в зачетке
3	Распредоточенная НИР, 3 семестр	324		
	Консультации с научным руководителем ВКР.	36		Отметка о посещении
	Выполнение теоретических и экспериментальных исследований.		50	
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике.	36		Отметка о присутствии
	Написание теоретической и экспериментальной частей выпускной квалификационной работы и их публичное обсуждение в рамках научно-исследовательских семинаров (выступает в роли отчета по НИОКР).		104	Отчет по НИР
	Выступление с докладом на научно-исследовательских семинарах с использованием средств визуализации.	8		Текст доклада и презентация
	Проведение научных исследований в лабораториях выпускающей кафедры или другой организации по научной тематике выпускающей кафедры или согласованной с университетом тематике другой организации.	20	20	
	Участие в НИОКР выпускающей кафедры или предприятия	50		Отчет по НИОКР
	Сдача зачета.			Отметка в зачетке
	Распредоточенная НИР, <i>итого:</i>	648		

4	Концентрированная НИР, 4семестр	540		
	Консультации с научным руководителем ВКР.	22		Отметка о посещении
	Подготовка окончательного текста, графических материалов и презентации выпускной квалификационной работы.		282	Текст ВКР и чертежи
	Участие в научно-исследовательских семинарах и научных конференциях, научных школах по своей и смежной тематике. Обсуждение результатов проведенных исследований и способы их апробации. Выступление с докладом.	36	36	Отметка о присутствии. Текст доклада и презентация
	Участие в НИОКР выпускающей кафедры или предприятия	60		Отчет по НИОКР
	Апробация ВКР.Выступление на конференции молодых ученых и студентов, публикация тезисов доклада или научной статьи		60	Статья в трудах конференции
	Подготовка компьютерной презентации, доклада, рекламного проспекта для защиты ВКР.		40	Рекламный проспект, презентация, доклад
	Прохождение процедуры предварительной защиты ВКР.	8		Рекомендация к защите ВКР
	Сдача зачета.			Отметка в зачетной книжке
	Итого:	1188		

5. Содержание НИР, производственной 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 профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06.005, С/02.6 Техническое обслуживание сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры	Контролирует техническое состояние радиоэлектронных комплексов по основным показателям	Диагностика технического состояния радиоэлектронных комплексов	Радиоэлектронные блоки, системы и комплексы
	Знает методы и аппаратуру метрологического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных комплексов	Работа с руководством по эксплуатации радиоэлектронных комплексов, содержащего сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках радиоэлектронных комплексов и их составных частей	
	Монтирует радиоэлектронную аппаратуру	Замена ответственных узлов и элементов	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		радиоэлектронных комплексов	

Основные места проведения практики:

Производственная практика (научно-исследовательская работа) магистрантов проводится в Федеральных научно-производственных центрах (Филиал РФЯЦ _ ВНИИЭФ – «НИИИС им. Седякова», АО «ФНПЦ «НИИИРТ») и передовых предприятиях радиоэлектронной промышленности Российской Федерации (АО «НПП «Полюс», АО «НПО им. М.В. Фрунзе», АО НПП «Салют», ПАО «ГЗАС им. А.С. Попова», АО НПО «Правдинский радиозавод»), имеющих все необходимое научно-исследовательское, производственное, измерительное и вычислительное оборудование, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики.

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с научно-исследовательской деятельностью предприятия и перспективами его развития;
- с работой конструкторских подразделений и используемыми информационными технологиями проектирования радиоэлектронных устройств;
- с основными проблемами научно-технического развития предприятия;

Изучить:

- типовые технологические процессы, методы обеспечения точности и стабильности технологических процессов;
- оформление текстовых производственных документов, в том числе отчетов, обзоров, докладов, научных публикаций, подготовки и оформления патентов.

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

- схемотехнический, вероятностный и конструкторский анализ узла или блока радиоэлектронной аппаратуры с использованием современных программных продуктов;
- оптимизацию электрических и конструкторско-технологических параметров разработанного устройства;
- проведение испытаний отдельных узлов или блоков РЭА с разработкой методики и программы и составлением отчета по результатам испытаний.

В качестве объектов индивидуальных заданий могут рекомендоваться функциональные узлы различного конструктивно-технологического исполнения: печатные модули, микросборки, а также развитие и совершенствование программных продуктов.

Собрать материал по теме выпускной квалификационной работы для подготовки отчета по практике

На практике студент не только детально должен изучить особенности изготовления разрабатываемого изделия, но и проанализировать конструкторско-технологические трудности и предложить более эффективный вариант по сравнению с существующим на предприятии. Для этого студенту необходимо работать с периодической и патентной литературой.

Примерные темы выпускной квалификационной работы :

1. Разработка технологических процессов (в том числе типовых и групповых) изготовления какой-либо сборочной единицы или сложной детали;
2. Разработка технологической оснастки или приспособления;
3. Анализ оснастки и оборудования, применяемого на отдельных технологических операциях, и рационализаторские предложения по их совершенствованию;
4. Разработка алгоритмов для проектирования технологических процессов;
5. Применение микропроцессоров для управления исследуемым технологическим процессом изготовления РЭА;
6. Разработка математических моделей конструкций узлов или блоков РЭС;
7. Разработка математических моделей технологических процессов с целью их оптимального управления;
8. Экспериментальные исследования технологических процессов с целью их оптимизации;
9. Разработка конструкторской документации на сборочную единицу, выполненную с применением печатного монтажа;
10. Разработка конструкторской документации на микросхему частного применения и другие микроэлектронные устройства;
11. Разработка конструкторской документации на многослойную печатную плату;
12. Модернизация конструкции сборочной единицы с целью повышения ее технологичности;
13. Разработка конструкции СВЧ-устройства или узла;
14. Разработка конструкций органов управления и внешнего вида РЭА с учетом требований эргономики, инженерной психологии, технической эстетики.
15. Исследование надежности конструкции и путей её повышения;
16. Исследование паразитных связей и наводок в конструкциях и путей снижения их влияния;
17. Разработка математических моделей конструкций РЭА (деталей, узлов, блоков) с целью их оптимизации;
18. Разработка программных продуктов автоматизированного конструирования РЭА (деталей, узлов, блоков).

6. Формы отчетности по практике

Организация проведения НИР, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

Форма промежуточной аттестации по практике – 1-3 семестры – зачет, 4 семестр - зачет с оценкой

Требования к содержанию и оформлению отчета

Основные требования к оформлению и содержанию отчета студента по практике и примерная форма отчета по практике приведены в Положении о практической подготовке обучающихся в НГТУ.

Сроки и формы проведения защиты отчета - в последние 2-3 дня практики.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

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

8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Бабунько С.А., Белов Ю.Г.	Устройства функциональной электроники СВЧ в телекоммуникациях: учеб. пособие. -	НГТУ, 2014	30
2	Калашная Э.Н, маркелов В.В., Соловьев В.А.	Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры	М.: Изд.-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. Учеб. пособие для вузов	2 Доступно в интернете
3	Ивлев М.А.	Основы проектирования промышленных изделий. Комплекс учебно-методических материалов	НГТУ, 2021	10
4	Герасимов Б.И. и др.	Основы научных исследований	М. Форум 2009	8
5	Лопаткин А.В.	Проектирование печатных плат в AltiumDesigner	М.: Лань, 2016. 400 с. Учеб. пособие для вузов	6
6	Пирогова Е.В.	Проектирование и технология печатных плат	М.: Форум – Инфра, 2010	2 Доступно в интернете

8.2. Дополнительная литература

№	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год	Количество
---	-----------	----------	-------------------	------------

п/п			издания, гриф	экземпляров в библиотеке
1		Документация предприятия на приборы, нормативные документы и программные продукты, необходимые студенту для работы		
2	Баканов Г.Ф.	Основы конструирования и технологии радиоэлектронных устройств	М.: Академия, 2007. Учеб. пособие для вузов	2 Доступно в интернете
3	Билибин К.И. и др.	Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры	М.: Изд.-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. Учеб. пособие для вузов	1 Доступно в интернете

8.3. Нормативно-правовые акты:

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf
- 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. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>

1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>

1.3. Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент: <http://ecsocman.hse.ru>

2. 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: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

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

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:

<http://cdot-nntu.ru>

5. Электронная библиотека:

<http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

6. Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Перечень информационных технологий

- Подготовка отчета по практике с помощью пакета офисных программ.
- Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.

–Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

–Поисковая работа с использованием сети Интернет

Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ, отчетов;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

Программное обеспечение:

- Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)
- КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (Сертификат №FA87-9L14-RW86-4W64 от 27.04.18);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- Adobe AcrobatReader (FreeWare);
- Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).

ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):
<http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)
3. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
<http://window.edu.ru>
5. ИПС «Законодательство России» - <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент -
<https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>
7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

При проведении практики на предприятии на рабочем месте студента есть все необходимые для выполнения самостоятельной работы программные продукты.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой, имеющих все необходимонаучно-исследовательское, производственное, измерительное и вычислительное оборудование, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики.

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

При прохождении практики на кафедре обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<p>5315 учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28л</p>	<p>Комплект демонстрационного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> ПК, с выходом на внешний монитор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. Телевизор LG 49" - 1 шт; ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 6 шт. 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows 10 (подписка ИВЦ) Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19). T-FlexCad 3D 17 Университетская лицензия (Договор 136-ПР-ТСН-8-2016 без ограничения времени)
1	<p>5317 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28л</p>	<p>Комплект демонстрационного оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. Мультимедийный проектор ViewSonic PJD6253 - 1 шт; Экран – 1 шт.; 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows 10 (подписка ИВЦ) Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	<p>5320 компьютерный класс - помещение для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28л)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Проектор Accer – 1 шт; ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 8 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 13 шт.. <p>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows 10 (подписка ИВЦ) Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); Microsoft Office (лицензия № 43178972); Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) T-FlexCad 3D 17 Университетская лицензия (Договор 136-ПР-ТСН-8-2016 без ограничения времени) Autodesk Inventor Pro 2019 (Лицензия № 564-65693746) Inventor Nastran in Cad 2019 (Лицензия

			№ 564-02998488) • Autodesk CFD Ultimate 2019 (Лицензия № 564-09028029) • NI AWR Design Environment 13 (Лицензия №476) • ELCUT 6.5 студенческий (свободно распространяемое ПО) • ТРиАНА 2.0 (Демо версия без ограничения времени)
--	--	--	--

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 проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;
- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся 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 профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий

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

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных средств;
- использование программных продуктов для проведения расчетов и оптимизации конструкций электронных средств;
- разработка проектной и технической документации;
- оформление технической документации в соответствии с ЕСКД.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты РПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;
- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

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:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГТУ;
 - система управления обучением Moodle НГТУ;
 - веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
 - обмен документами и материалами через электронную почту.
-