

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт физико-химических технологий и материаловедения

Выпускающая кафедра: **«Нанотехнологии и биотехнологии»**
наименование кафедры

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ **Мацулевич Ж.В.**
(подпись) *(ф. и. о.)*

«20» июня 2023 г.

**Рабочая программа
производственной (научно-исследовательская работа) практики**

Направление подготовки: **11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»**

Направленность: **Технология материалов и изделий электроники и нано-электроники**

Год начала подготовки: **2023**

Квалификация выпускника: бакалавр

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2023 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (научно-исследовательская работа) практики

Зав. кафедрой НБ _____ /А.А. Калинина/
(подпись)

Рабочая программа производственной (научно-исследовательская работа) практики рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»

Протокол заседания от «15» июня 2023 г. № 7

Зав. кафедрой НБ _____ /А.А. Калинина/
(подпись)

Рабочая программа производственной (научно-исследовательская работа) практики утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «20» июня 2023 г. № 10

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером _РППб-253_

Начальник ОПиТ _____ /Е.В. Троицкая/
(подпись) (дата)

Рабочая программа практики согласована с профильной организацией:
ООО «Фирма «ХОРСТ»

Технический директор
Нижегородского отделения
ООО «Фирма «ХОРСТ»
Козырев И.В.

(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	7
4.	Объем практики	11
5.	Содержание практики	13
6.	Формы отчетности по практике	17
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	17
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	18
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	19
10.	Материально-техническое обеспечение практики	19
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	21
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	22
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	24

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – *производственная*

Тип практики – *научно-исследовательская работа*

Форма проведения практики – *концентрированная*

Время проведения практики: *3 курс, 6 семестр*

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

2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения производственной (научно-исследовательская работа) практики

В результате прохождения производственной (научно-исследовательская работа) практики у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

<u>Код компетенции</u>	<u>Содержание компетенции и ее части</u>	<u>Код и наименование индикатора достижения компетенции</u> (Планируемые результаты освоения ОП)	<u>Дискрипторы достижения компетенций</u> (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
<u>УК-1</u>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<u>ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</u>	<u>Знать:</u> - принципы и методы анализа и решения задач в личностной и профессиональной сферах; <u>Уметь:</u> - использовать принципы и методы аналитического мышления при решении задач в личностной и профессиональной сферах; <u>Владеть:</u> - навыками практической реализации методов анализа и решения задач в личностной и профессиональной сферах.
		<u>ИУК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</u>	<u>Знать:</u> - методологическую базу, необходимую для интерпретации и ранжирования информации, необходимой для решения задач в личностной и профессиональной сферах; <u>Уметь:</u> - применять теоретико-методологические знания для осуществления ранжирования и интерпретации информации, необходимой для решения задач в личностной и профессиональной сферах; <u>Владеть:</u> - навыками определения методологической базы, необходимой для интерпретации и ранжирования информации, необходимой для решения задач в личностной и профессиональной сферах.

		<p><u>ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</u></p>	<p>Знать: - технологию поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов; Уметь: - использовать технологию поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов; Владеть: - навыками поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов.</p>
		<p><u>ИУК-1.4. Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</u></p>	<p>Знать: - методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии, способствующие выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение; Уметь: - использовать методологию работы с научными текстами, образовательные и информационные технологии для выработки самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение; Владеть: - технологией работы с научными текстами, образовательными и информационными контентом, способствующими выработке самостоятельного, критического мышления, позволяющего формировать научное мировоззрение.</p>
		<p><u>ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</u></p>	<p>Знать: - принципы аналитического подхода к решению задач; Уметь: - применять принципы аналитического подхода к решению задач; Владеть: - навыками практического применения принципов аналитического подхода к решению задач.</p>
<u>УК-2</u>	<p><u>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</u></p>	<p><u>ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</u></p>	<p>Знать: - основное содержание современных направлений организации производства; Уметь: - планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм; Владеть: - методами планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм</p>
<u>УК-3</u>	<p><u>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</u></p>	<p><u>ИУК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</u></p>	<p>Знать: - понятие, сущность и условия социального взаимодействия; - основные динамические процессы, проходящие в малой социальной группе; Уметь: - организовывать работу в малых социальных группах; Владеть: - навыками определения своих статусно-ролевых позиций в процессе социального взаимодействия.</p>

		<p><u>ИУК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников</u></p>	<p>Знать: - понятие социального статуса и роли; - типологию малых социальных групп;</p> <p>Уметь: - оценивать свои социально-ролевые позиции и позиции других участников в малой социальной группе;</p> <p>Владеть: - навыками реализации своих статусно-ролевых позиций в социальном взаимодействии и соблюдения интересов сопряженных социально-ролевых позиций в групповом взаимодействии.</p>
		<p><u>ИУК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</u></p>	<p>Знать: - принципы и правила работы в малой социальной группе;</p> <p>Уметь: - выстраивать продуктивное взаимодействие, с точки зрения понимания различных социологических теорий социального взаимодействия;</p> <p>Владеть: - аналитическими навыками оценки последствий личных действий в социальном взаимодействии и навыками оценки социально-ролевых позиций членов малой социальной группы.</p>
<u>ОПК-1</u>	<p><u>Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</u></p>	<p><u>ИОПК-1.3. Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата</u></p>	<p>Знать: - современное состояние развития промышленности в области технологии материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники в РФ и в мире;</p> <p>Уметь: - решать прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата.</p>
<u>ОПК-2</u>	<p><u>Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных</u></p>	<p><u>ИОПК-2.1. Проводит экспериментальные исследования на лабораторных стендах, понимает принцип работы исследуемых объектов</u></p>	<p>Знать: - физико-химические и химические методы исследования. Основные методы и приемы проведения эксперимента;</p> <p>Уметь: - проводить измерения физических свойств твердых тел, применять законы физики для обработки полученных результатов; - осуществлять лабораторный химический эксперимент по заданной методике с соблюдением норм техники безопасности; - пользоваться химическими реактивами, растворителями и химической посудой; - собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований;</p> <p>Владеть: - практическими навыками работы с реактивами; - приемами работы в химической лаборатории.</p>

<p><u>ОПК-3</u></p>	<p><u>Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</u></p>	<p><u>ИОПК-3.1. Осуществляет поиск информации с использованием научной литературы и сети интернет</u></p>	<p>Знать: - <u>современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации для обеспечения учебного процесса;</u> - <u>технологии поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов;</u> Уметь: - <u>использовать технологию поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов;</u> Владеть: - <u>навыками поиска информации для решения поставленных задач по различным типам запросов.</u></p>
<p><u>ОПК-4</u></p>	<p><u>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</u></p>	<p><u>ИОПК-4.1. Использует текстовые и графические редакторы</u></p> <p><u>ИОПК-4.2. Применяет требования и рекомендации единого стандарта конструкторской документации и составляет конструкторско-технологическую документацию с использованием современных информационных технологий</u></p>	<p>Знать: - <u>методы представления информации;</u> - <u>программы, предназначенные для работы с различными видами представления информации;</u> Уметь: - <u>оцифровывать графическую информацию;</u> - <u>обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы;</u> - <u>представлять обработанную информацию в соответствии с требованиями;</u> - <u>использовать компьютерные и сетевые методы представления информации;</u> Владеть: - <u>навыками работы с программами для представления информации в требуемом виде.</u></p> <p>Знать: - <u>требования и рекомендации положения об оформлении отчета по практике;</u> Уметь: - <u>составлять документацию с использованием современных информационных технологий;</u> Владеть: - <u>обрабатывать результаты экспериментальных данных и предоставлять их в виде отчетов, докладов, презентаций.</u></p>
<p><u>ОПК-5</u></p>	<p><u>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</u></p>	<p><u>ИОПК-5.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует их на базе высших языков программирования</u></p>	<p>Знать: - <u>основные базы высших языков программирования;</u> Уметь: - <u>решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации для обеспечения учебного процесса;</u> Владеть: - <u>навыками кодирования информации.</u></p>
<p><u>ПК-2</u></p>	<p><u>Способен проводить исследования материалов и компонентов электронной техники для разработки и оптимизации технологических процессов</u></p>	<p><u>ИПК-2.1. Знает материалы и технологии изготовления компонентов и изделий электроники и нанoeлектроники</u></p> <p><u>ИПК-2.2. Умеет проводить</u></p>	<p>Знать: - <u>теоретические основы получения материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники и изделий из них, применять эти знания на практике;</u> - <u>свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских задач;</u> Уметь: - <u>применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для анализа экспериментальных данных;</u> Владеть: - <u>теоретическими знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для анализа экспериментальных данных.</u></p> <p>Уметь:</p>

		<p><u>обоснованный выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий электроники и микроэлектроники</u></p>	<p>- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками определения чистоты веществ и факторов, влияющих на количество и размер примесей в веществах и материалах электронной техники;</p> <p>- навыками определения эффективного метода исследования и контроля высокочистых материалов.</p>
		<p><u>ИПК-2.3. Владеет навыками работы с открытыми источниками информации при выборе технологического оборудования, анализе совершенствования конструкции и технологии изготовления отдельных компонентов электроники и микроэлектроники</u></p>	<p>Уметь:</p> <p>- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;</p> <p>Владеть:</p> <p>- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p>
<u>ПК-5</u>	<p><u>Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства материалов и компонентов электронной техники</u></p>	<p><u>ИПК-5.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</u></p>	<p>Знать:</p> <p>- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;</p> <p>Уметь:</p> <p>- работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;</p> <p>Владеть:</p> <p>- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.</p>

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена производственная (научно-исследовательская работа) практика

Прохождение производственной (научно-исследовательская работа) практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:

- Контроль технологических процессов производства радиоэлектронных средств (ПС 40.058 «Инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств»);
- Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве радиоэлектронных средств (ПС 40.058 «Инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств»).

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.058 «Инженер-технолог по	А	Контроль технологических процессов производства радиоэлектронных средств	5	Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства радио-	А /02.5	5

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
производству радиоэлектронных средств»				электронных средств		
	В	Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве радиоэлектронных средств	6	Разработка рекомендаций по устранению и предупреждению брака при изготовлении радиоэлектронных средств	В /01.6	6
Разработка единичных технологических процессов изготовления радиоэлектронных средств				В/02.6	6	

3. Место производственной (научно-исследовательская работа) практики в структуре ОП

Производственная (научно-исследовательская работа) практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Цель практики – подготовка обучающимися к самостоятельному ведению теоретических и экспериментальных научных исследований, сбору материала для подготовки научных докладов на научных и научно-практических конференциях, а также использованию этого материала при написании научных статей.

Задачами практики является углубление теоретических знаний, умений и практических навыков студента по дисциплинам направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» профиля подготовки «Технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники», необходимых для самостоятельного ведения теоретических и экспериментальных научных исследований и формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением о технологиях производства материалов электроники и фотоники.

Разделы ОП: производственная (научно-исследовательская работа) практика относится к вариативной части Блока 2 Практика программы подготовки бакалавриата по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и базируется на естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплинах основной образовательной программы бакалавриата по направлению «Электроника и нанoeлектроника», в том числе «Физические основы электроники», «Схемотехника», «Основы проектирования электронной компонентной базы», «Организация и управление предприятием», «Квантовая и оптическая электроника», «Материаловедение для электронной промышленности, «Материалы электронной техники» и др.

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-5, УК-1, УК-2, УК-3 вместе с производственной (научно-исследовательская работа) практикой:

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов				
		ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных	ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Математика	1-4	1.2, 1.3				
Физика	2-4	1.1, 1.3				
Химия	1	1.1, 1.3				
Информационные технологии	1-2		2.2		4.1	5.1, 5.2
Инженерная графика	1				4.2	
Теоретические основы электротехники	4-5		2.1, 2.3	3.2		
Физические основы электроники	5	1.1, 1.3				
Схемотехника	6	1.2, 1.3				
Основы проектирования электронной компонентной базы	5			3.1		
Ознакомительная практика	2			3.1		
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	4	1.3	2.1	3.1	4.1, 4.2	5.1
Научно-исследовательская работа	6	1.3	2.1	3.1	4.1, 4.2	5.1

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов				
		УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применять системный подход для решения поставленных задач	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ПК-2. Способен проводить исследования материалов и компонентов электронной техники для разработки и оптимизации технологических процессов	ПК-5. Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства материалов и компонентов электронной техники
История России	1-2		2.1			
Философия	3	1.1-1.5				
Экономика предприятия	7		2.3, 2.4			
Организация и управление предприятием	6		2.3, 2.4			
Правоведение	5		2.3-2.5			
Технология летучих высокочистых веществ для производства изделий электронной техники	8	1.3				
Социология	3			3.1-3.5		
Вакуумно-плазменные процессы и технологии	7				2.1 – 2.2	
Компоненты электронной техники	7				2.1 – 2.3	
Материаловедение для электронной промышленности	6					5.1
Материалы электронной техники	5				2.1 – 2.2	
Основы технологии электронной компонентной базы	8				2.1 – 2.3	
Процессы и аппараты производства изделий электронной техники	7					5.3
Технология летучих высокочистых веществ для производства изделий электронной техники	8					5.1. 5.3
Физика конденсированного состояния	3-4				2.1 – 2.3	
Методы глубокой очистки веществ для микроэлектроники	7					5.2 – 5.3

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов				
		УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации применять системный подход для решения поставленных задач	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ПК-2. Способен проводить исследования материалов и компонентов электронной техники для разработки и оптимизации технологических процессов	ПК-5. Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства материалов и компонентов электронной техники
Физико-химические основы анализа высокочистых веществ	7					5.2 – 5.3
Ознакомительная практика	2	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3		
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	4	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3		
Научно-исследовательская работа	6	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3	2.1 - 2.3	5.2
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6				2.2 – 2.3	5.1 – 5.3
Преддипломная практика	8	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3	2.2 – 2.3	5.1 – 5.3

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практики:

ЗНАТЬ:

- основные законы естественнонаучных дисциплин;
- структуру и возможности современных персональных ЭВМ, технические и программные средства работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;
- свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач;
- основные физические теории;

УМЕТЬ:

- практически работать на современных персональных ЭВМ с использованием современного прикладного программного обеспечения;
- применять типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения;
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

ВЛАДЕТЬ:

- основными навыками работы и поиска информации в компьютерной сети (в том числе Internet);
- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
- навыками обработки экспериментальных данных физических экспериментов с помощью современного программного обеспечения;
- культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

3.3. Производственная (научно-исследовательская работа) практика является этапом практической подготовки по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и представляет собой вид учебной деятельности, в процессе которой обучающиеся закрепляют полученные профессиональные умения и навыки профессиональной деятельности.

Освоение производственной практики как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: «Компоненты электронной техники», «Оборудование и производство электронной техники», «Основы технологии электронной компонентной ба-

зы», «Технология летучих высокочистых веществ для производства изделий электронной техники», «Технология печатных плат», «Технология тонких пленок и покрытий» «Физико-химические основы технологии материалов и изделий электроники и и наноэлектроники» (курсовая работа) и производственной (преддипломной) практики.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики

Продолжительность производственной (научно-исследовательская работа) практики составляет 2 недели.

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

4.2. Этапы практики

График производственной (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практики в профильной организации

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от проф. организации	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап	5	8	2
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	1		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики. Постановка целей и задач производственной практики. Выбор темы исследований с учетом рекомендации кафедры, на которой планируется проведение научно-исследовательской работы, анализ ее актуальности.	2		2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	2	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		2	
1.5.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		4	
2.	Основной (производственный) этап		36	22
2.1	Знакомство с базовой организацией, предприятием, в котором проходит производственная практика		2	2
2.2	Знакомство с нормативно-правовой и программно-методической документацией организации, предприятия		4	2
2.3	Знакомство с типами материалов для промышленной электроники, используемых на предприятии		4	
2.4.	Знакомство с материально-технической базой предприятия		2	2
2.5.	Анализ производственной среды организации, предприятия с точки зрения ее психологической комфортности и безопасности Знакомство и анализ профессиональной деятельности работников организации, предприятия.		2	

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от проф. организации	Самостоятельная работа студента
2.6	Изучение: 1. структуры предприятия, его подразделений, цехов, отделов; 2. организации производственных технологических процессов на предприятии; 3. мероприятий по учету и экономии электроэнергии, применяемых в цехах и заводах, нормы времени на выполнение основных операций техпроцесса; 4. вопросов экономики, организации управления производством, охраны труда и техники безопасности на производстве, охраны окружающей среды		4	
2.7	Приобретение навыков работы в должности практиканта		10	
2.8	Выполнение индивидуального задания		8	16
3.	Заключительный этап	9		26
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	8		12
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			14
3.3.	Защита отчета по практике	1		
	ИТОГО:	14	44	50
	ИТОГО ВСЕГО:	108		

График производственной (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практики при прохождении на кафедре

№п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап	10	6
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	2	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	2	4
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка	4	
2.	Основной (производственный) этап	43	16
2.1	Обзорная лекция «Современные методы исследования материалов и компонентов электронной и нанoeлектронной техники»	4	2
2.2	Обзорная лекция «Основные типы материалов для промышленной электроники, используемые на предприятии»	4	2

№п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
2.3	Выполнение индивидуального задания	6	6
2.4.	Изучение литературы и другой научно-технической информации в соответствующей области знаний. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы		6
2.5.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»). Участие в создании экспериментальных установок, отработке методики измерений и проведении научных исследований по теме работы.	19	
3.	Заключительный этап	5	28
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2	10
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике. Подготовка доклада и тезисов доклада для выступления на научно-методическом семинаре кафедры	2	18
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	ИТОГО:	58	50
	ИТОГО ВСЕГО:	108	

5. Содержание производственной (научно-исследовательская работа) 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)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)	производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> - внедрение результатов исследований и разработок в производство; - выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; - проведение технологических процессов и контроль производства материалов и изделий электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - материалы и компоненты электроники и нанoeлектроники; - приборы и устройства электроники и нанoeлектроники; - процессы микро- и нанотехнологии и методы их диагностики; - оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов nano- и микросистемной техники; - методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
			<p>электроники и нанoeлектроники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники; - научные публикации и аналитические обзоры в области производства и исследования материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники
	<p>проектно-конструкторский</p>	<ul style="list-style-type: none"> - контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов, энерго- и ресурсосбережения; - математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; - организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - материалы и компоненты электроники и нанoeлектроники; - приборы и устройства электроники и нанoeлектроники; - процессы микро- и нанотехнологии и методы их диагностики; - оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов nano- и микросистемной техники; - методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники; - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники; - нормативно-техническая документация на материалы и компоненты электроники и нанoeлектроники, протоколы экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; - научные публикации и аналитические обзоры в области производства и исследования материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники

Основное место проведения производственной (научно-исследовательская работа) практики:

– основной профильной организацией является ООО «Фирма «ХОРСТ». С данной

организацией НГТУ заключен договор о практической подготовке обучающихся при реализации дисциплин и при проведении всех видов практик;

– Филиал ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю.Е. Седакова»;

– АО «Орбита»;

– АО «ПО «Электроприбор»;

– ФГУП НПП «Салют»;

– ОАО НПО «ЭРКОН»;

– Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро машиностроения имени И. И. Африкантова»;

– АО «Нормаль»;

– АО «Полет»;

– АО «Арзамасский приборостроительный завод имени П. И. Пландина»;

– АО «Федеральный научно-производственный центр «Нижегородский научно-исследовательский институт радиотехники»» (АО «ФНПЦ «ННИИРТ»);

– ПАО «НИТЕЛ»;

предприятия России: «Плазма» (г. Рязань), АО «НПП «Радар ммс» (г. Санкт-Петербург), ЗАО НПФ «Микран» (г. Томск), ОАО НИИ ПП (г. Томск), ОАО «Катод» (г. Новосибирск), ОАО «НПП «Восток» (г. Новосибирск), ОАО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов» (г. Новосибирск), «ЦКБ «Автоматика» (г. Омск), ОАО «НИИ приборостроения» (г. Омск), ОАО «Ангстрем» (г. Зеленоград Московская обл.), «Микрон» (г. Зеленодольск), «Исток» (г. Фрязино), «Лыткаринский завод оптического стекла» (г. Лыткарино), а также

– образовательно-научные лаборатории кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии».

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованиями их доступности для данных обучающихся.

В результате прохождения практики студент обязан:

Знать:

– основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и электронной промышленности; актуальные источники информации в области научных исследований;

– основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и электронной промышленности;

– основные свойства материалов, применяемых в электронной технике;

Уметь:

– проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

– применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

– применять физические принципы и явления для решения прикладных задач в области электроники и нанoeлектроники;

– проводить критический анализ актуальной информации по теме научного исследования;

Владеть:

– методикой экспериментальных и теоретических исследований с применением современных информационных технологий в рамках поставленной задачи с анализом полученных результатов;

– навыками организации научно-исследовательских и научнопроизводственных работ и управлению коллективом.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

Собрать материал по теме индивидуального задания для подготовки отчета по прак-

тике.

Индивидуальные задания выдаются студенту на период производственной (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практики с целью расширения его профессионального кругозора, развития инженерной логики, обучения принципам анализа и синтеза, привития навыков самостоятельного принятия решений и самостоятельного изучения литературы по конкретному вопросу, накопления материалов для выпускной квалификационной работы, а также для дальнейшего изучения дисциплин «Процессы и аппараты производства изделий электронной техники», «Оборудование и производство электронной техники», «Основы технологии электронной компонентной базы» и др.

Примерные темы индивидуальных заданий

1. Кинетика плазмохимического взаимодействия HCl и его смесей с Ar , Cl , H_2 с арсенидом галлия.
2. Кинетика травления GaAs в плазме CF_2Cl_2 и его смесей с инертными газами.
3. Модифицирование полимеров в послесвечении тлеющего разряда атмосферного давления.
4. Модифицирование полимерных материалов в плазме инертного газа.
5. Масс-спектральные исследования модификации поликарбоната в плазме кислорода.
6. Электрофизические и оптические характеристики плазмы контактного тлеющего разряда над растворами поверхностно-активных веществ.
7. Параметры и состав плазмы HBr и его смесей с Ar , He , N_2 , Cl_2 в условиях типового промышленного плазмохимического реактора.
8. Плазменная визуализация механических дефектов конструкционных элементов промышленных установок.
9. Исследование модифицирования полимерных материалов в разрядах атмосферного давления.
10. Закономерности травления ткани из волокон полиэтилентерефталата в неравновесной плазме аргона.
11. Кинетические закономерности плазмохимического травления поликарбоната.
12. Кинетические закономерности деструкции поликарбоната в низкотемпературной кислородной плазме.
13. Деструкция органических красителей в водных растворах под действием низкотемпературной плазменной струи.
14. Плазмохимическое разложение СПАВ под действием разряда.
15. Закономерности травления полипропилена в неравновесной плазме воздуха.
16. Плазмохимическая обработка полипропилена в плазме аргона.
17. Определение параметров реактора ДБР для разложения сульфонола в его водных растворах.
18. Расчет ДБР реактора для очистки водных растворов лаурилсульфата натрия.
19. Кинетические закономерности плазмохимической деструкции лаурилсульфата натрия под действием контактного тлеющего разряда.
20. Расчет промышленного реактора для очистки водных растворов фенола в ДБР.
21. Плазмохимическая конверсия HCl в Cl_2 .
22. Исследование свойств контактного разряда, возбуждаемого в водных растворах.
23. Плазмохимическое травление меди в ВЧ разряде R-12.
24. Электрофизические параметры и спектральный состав плазмы смесей фреона R-12 с благородными газами.
25. Влияние добавок молекулярных газов (O_2 , H_2) на электрофизические параметры и спектры излучения плазмы фреона R-12.
26. Параметры и состав плазмы CF_4 и CF_4+O_2 в условиях типового промышленного плазмохимического реактора.

27. Изучение рекомбинации атомов в плазме хлора на меди с использованием релаксационной импульсной методики.

28. Исследование процесса гетерогенной рекомбинации атомов O(3P) на поверхности алюминия в плазме кислорода.

29. Исследование процесса рекомбинации атомов кислорода на поверхности металла методом эмиссионной спектроскопии.

30. Влияние параметров низкотемпературной плазмы кислорода на рекомбинацию атомов O(3P) на поверхности пленки нержавеющей стали.

6. Формы отчетности по практике

Организация проведения практик, 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 – зачет с оценкой

Требования к содержанию и оформлению отчета

Объем отчета должен составлять не менее 15–20 листов (без приложений) (шрифт – TimesNewRoman, размер шрифта – 12 или 14, межстрочный интервал – полуторный или одинарный, соответственно. Все поля – 2 см, табуляция – 1,25 см, выравнивание – по ширине, таблицы – выравнивание по ширине (текст в таблице по центру), рисунки – выравнивание по центру (подписи к рисункам по центру). Рисунки и таблицы располагаются по тексту и нумеруются по разделам или сквозной нумерацией, обязательное упоминание в тексте). Количество приложений не ограничивается и в указанный объем не включается.

Структура отчета должна быть следующей:

- Титульный лист
- Содержание
- Введение
- Индивидуальное задание на практику
- Совместный рабочий график (план) проведения практики
- Основная часть отчета
- Заключение или выводы
- Список использованной литературы
- Приложения

В отчет по практике должны войти сведения о проведенных экскурсиях, учебных занятиях, лекциях, а также другие материалы, представляющие интерес для дальнейшего обучения студентов.

Сроки и формы проведения защиты отчета: очная форма защиты в течение сентября 7 семестра.

Типовые вопросы к зачету с оценкой по производственной практике (научно-исследовательская работа):

1. Каковы цели научного исследования?
2. Какова актуальность выбранной темы исследования?
3. В чем состоит оригинальность и новизна полученных результатов?
4. Какова практическая значимость научного исследования?
5. Какие современные методы исследования были использованы при решении поставленной задачи исследования?
6. Какими прикладными пакетами моделирования при решении поставленных задач исследования Вы пользовались?
7. Какие методы математического моделирования применялись в работе?
8. Каков Ваш вклад в полученные результаты?
9. Объясните основные результаты по теме исследования.
10. Предложите возможные пути развития выбранной темы научного исследования.

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	Ямпурин Н.П., Баранова А.В., Обухов В.И.	Электроника: Учеб. пособие	М.: Изд. центр «Академия», 2015	40
2	Щука А.А.	Электроника: Учеб. по- собие	СПб.: БХВ- Петербург, 2006	10
3	Щука А.А.	Электроника: Учебник в 4-х ч. Ч.1: Вакуумная и плазменная электроника	М.: Юрайт, 2017	1
4	Щука А.А.	Электроника: Учебник в 4-х ч. Ч.2: Микроэлек- троника	М.: Юрайт, 2017	1
5	Щука А.А.	Электроника: Учебник в 4-х ч. Ч.3: Квантовая и оптическая электроника	М.: Юрайт, 2017	1

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
6	Щука А.А.	Электроника: Учебник в 4-х ч. Ч.4: Функциональная электроника	М.: Юрайт, 2017	1
7	Панов М.Ф., Соломонов А.В.	Физические основы фотоники: Учеб. пособие	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2018	2
8	под ред. Саурова А.Н., Булярского С.В.	Физика полупроводниковых преобразователей	М.: РАН, 2018.	1
9	Хорин И.А.	Технологии электронной компонентной базы: Учеб. пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	2
10	Капустин В.И., Сигов А.С.	Материаловедение и технологии электроники: Учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2017	1
11	Шишкин Г.Г., Шишкин А.Г.	Электроника: Учеб. пособие	М.: Юрайт, 2014	1
12	Лачин В.И., Савелов Н.С.	Электроника: Учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2009	1

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus. URL: <https://www.scopus.com>
2. СПС Консультант Плюс URL: [http:// Consultant.ru/](http://Consultant.ru/) (Свободный доступ)
3. Единая база ГОСТов РФ <http://gostexpert.ru/gost/67.120> (дата обращения 28.02.2021)
4. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф>
5. ЭБС издательства «Лань» Пакеты «Технологии пищевых производств», книги <http://e.lanbook.com/books> (дата обращения 28.02.2021)
6. Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации <http://docs.cntd.ru/document> (дата обращения 28.02.2021)
7. Электронные книги по наноэлектронике: <http://bookash.pro/ru/t/Наноэлектроника/>

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Перечень информационных технологий:

- подготовка отчета по практике;
- проверка отчета и консультирование посредством электронной почты;
- поисковая работа с использованием сети Интернет.

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

- оформление учебных работ, отчетов;
- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

9.1. Общее программное обеспечение

Наименование ПО	Краткое описание
Microsoft Windows XP(×32)	Операционная система
Microsoft Office 2007	Пакет офисных программ
DrWeb	Антивирусная программа

9.2. Специальное программное обеспечение

Наименование ПО	Краткое описание
MathCad	система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением

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:

Чистые помещения (с классом чистоты от 100 до 10000) оснащенные необходимым технологическим и контрольно-измерительным оборудованием, рабочее место, оснащенное компьютером без доступа в Интернет, предназначенное для выполнения работ (в том числе, для планирования и мониторинга технологического процесса) и подготовки отчетной документации.

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

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры при проведении практики на кафедре:

1342	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочее место преподавателя, 2. Рабочее место студента на 22 чел. 3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)
1221	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочее место преподавателя, 2. Рабочее место студента на 50 чел. 3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)
1334-4	НГТУ, Мультимедийная аудитория (компьютерный класс для проведения виртуального лабораторного практикума по процессам и аппаратам) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рабочие столы, оснащенные компьютером (10 посадочных мест); 2. Рабочие столы (22 посадочных места); 3. Рабочее место преподавателя; 4. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)
1334-1	Образовательно-научная лаборатория (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторные столы (6 посадочных мест); 2. Лабораторное оборудование: <ul style="list-style-type: none"> - лабораторные аналитические весы; - высокочастотный генератор СЭЛТ-ВЧИ-2,0/40; - высокочастотный дуговой плазмотрон; - плита электрическая; - шкаф сушильный; - магнитная мешалка; - источник водорода с оборудованием для приготовления специальной воды; - спектрофотометр; - поляриметр. 3. Химическая посуда: чашки Петри, колбы плоскодонные - 750 мл, колбы Эрленмейера (100-500 мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25 мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюрет-

		ки
1334-3	Образовательно-научная лаборатория (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<p>1. Лабораторные столы (6 посадочных мест);</p> <p>2. Лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хроматографический комплекс; - исследовательская лаборатория моделирования вакуумных процессов; - спектрофотометр; - плита электрическая; - вытяжной шкаф; - магнитная мешалка; - водяная баня; - цифровой биологический микроскоп; - прибор для измерения удельной поверхности дисперсных пористых материалов. <p>3. Химическая посуда: чашки Петри, колбы плоскодонные - 750мл, колбы Эрленмейера (100-500мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки</p>
1330-1	Образовательно-научная лаборатория (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<p>1. Лабораторные столы (10 посадочных мест);</p> <p>2. Лабораторное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вискозимет – плотномер Штабингера SVL3001; - хромато-масс-спектрометр; - планетарная мельница РМ100; - комплекс автоматический Porometer metcats plus; - вытяжной шкаф; - магнитная мешалка; - водяная баня; - комплекс хроматографический газовый «Хромос ГХ-1000»; - спектрофотометр ИК-Фурье. <p>3. Химическая посуда: чашки Петри, колбы плоскодонные - 750мл, колбы Эрленмейера (100-500 мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25 мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки</p>

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 воз-

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 (веб-собрания с руководителем практики, 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.

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:

- Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику;
- Ознакомление студентов с программой практики;
- Разработка рабочего графика (плана) проведения практики;
- Оформление пропусков на предприятие;
- Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка;
- Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов;
- Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии;
- Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта;
- Приобретение навыков работы в должности практиканта;
- Выполнение индивидуального задания;
- Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры;
- Формирование отчетной документации, написание отчета по практике;
- Защита отчета по практике.

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 НГГУ;
- система управления обучением Moodle НГГУ;
- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);
- Яндекс-Телемост, Skype, Zoom, Discord (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту.