

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 ИФХТиМ**

(подпись) **Мацулевич Ж.В.**
(ф. и. о.)
«10» февраля 2026 г.

**Рабочая программа
производственной практики (практика по получению
профессиональных умений и опыта
научно-исследовательской деятельности)**

Направление подготовки: **11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»**

Направленность: **Технология материалов и компонентов для электроники и фотоники**

Год начала подготовки: **2026**

Квалификация выпускника: магистр

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2026 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности)

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

Рабочая программа производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»

Протокол заседания от «09» февраля 2026 г. № 5

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

Рабочая программа производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) утверждена на заседании Ученого совета института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «10» февраля 2026 г. № 4

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером __РППм-319__

Начальник ОПиТ _____ /Е.В. Троицкая/ _____ 10.02.2026 _____
(подпись) (дата)

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

Технический директор
Дзержинского обособленного
подразделения
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	8
4.	Объем практики	11
5.	Содержание практики	13
6.	Формы отчетности по практике	17
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	18
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	18
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	20
10.	Материально-техническое обеспечение практики	20
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	22
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	23

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности

Форма проведения практики – концентрированная

Время проведения практики: 1 курс, 2 семестр

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

2.1. В результате прохождения производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) у обучающегося должны быть сформированы следующие 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)
ПК-1	Способен создавать новые материалы для электроники и фотоники с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения	ИПК-1.1. Определяет физические, физико-химические и технологические закономерности формирования состава, структуры и свойств материалов для электроники и фотоники а также анализирует факторы, влияющие на рациональный расход основных и вспомогательных материалов и экологические последствия применения материалов и компонентов	Знать: - физические, физико-химические и технологические закономерности формирования состава, структуры и свойств материалов для электроники и фотоники, изучаемые в ходе практики; - факторы, влияющие на рациональный расход материалов и экологические последствия их применения, характерные для объекта практики; Уметь: - определять закономерности формирования состава и свойств материалов на основе наблюдений и данных, полученных в период прохождения практики; - анализировать факторы рационального расходования материалов и экологические последствия их применения на базе практики; Владеть: - навыками выявления физико-химических и технологических закономерностей формирования свойств материалов в условиях практической деятельности; - методикой анализа ресурсосберегающих и экологических аспектов применения материалов на объекте практики
		ИПК-1.2. Разрабатывает технологические решения по созданию новых материалов и компонентов для изделий электроники и фотоники с заданным комплексом функциональных, эксплуатационных и технологических свойств с учетом требований ресурсосбережения, элек-	Знать: - подходы к разработке технологических решений по созданию новых материалов и компонентов, применяемые на предприятии (в организации) – базе практики; - требования ресурсосбережения, электронной гигиены и экологической безопасности, предъявляемые к технологическим решениям на объекте практики; Уметь:

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)
		тронной гигиены и экологической безопасности	- участвовать в разработке технологических решений по созданию материалов и компонентов с заданными свойствами в рамках индивидуального задания на практику; - учитывать требования ресурсосбережения и экологической безопасности при формировании предложений по совершенствованию технологических решений на базе практики; Владеть: - навыками формирования предложений по технологическим решениям создания новых материалов и компонентов в условиях практической деятельности; - методикой обоснования технологических решений с учетом требований ресурсосбережения, полученной в ходе практики
		ИПК-1.3. Осуществляет выбор и применяет физические и физико-химические методы контроля процессов производства материалов и компонентов для электроники и фотоники, анализирует соответствие полученных характеристик заданным требованиям к качеству, надежности, материалов, эффективности, санитарно-гигиеническим условиям производства и экологической безопасности	Знать: - физические и физико-химические методы контроля процессов производства материалов и компонентов, применяемые на предприятии (в организации) – базе практики; - требования к качеству, надежности и санитарно-гигиеническим условиям производства, предъявляемые на объекте практики; Уметь: - осуществлять выбор физических и физико-химических методов контроля, доступных в условиях базы практики, для решения поставленных задач; - анализировать соответствие характеристик исследуемых материалов заданным требованиям к качеству и безопасности в условиях практики; Владеть: - навыками применения физических и физико-химических методов контроля процессов производства материалов в условиях практической деятельности; - методикой оценки соответствия полученных характеристик материалов установленным требованиям на базе практики
ПК-2	Способен осуществлять, организовывать и координировать работы по созданию и исследованию материалов для энергетики и фотоники	ИПК-2.1. Определяет требования к химическому и фазовому составу, структуре, комплексу физико-химических, электрофизических, оптических и эксплуатационных характеристик материалов для электроники и фотоники на основе анализа назначения, условий применения и нормативно-технической документации	Знать: - требования нормативно-технической документации предприятия – базы практики к химическому и фазовому составу и эксплуатационным характеристикам материалов для электроники и фотоники; - методы анализа назначения и условий применения материалов, используемые на объекте практики для обоснования требований к материалам; Уметь: - определять требования к составу и структуре материалов для электроники и фотоники на основе анализа задачи, поставленной в рамках практики; - использовать нормативно-техническую документацию базы практики для обоснования требований к характеристикам исследуемых материалов; Владеть: - навыками анализа нормативно-технической документации при определении требований к

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)
			материалам в условиях реальной практической деятельности; - методикой обоснования требований к физико-химическим характеристикам материалов применительно к задачам практики
		ИПК-2.2. Осуществляет организацию, координацию и анализ работ по экспериментальному исследованию и испытаниям материалов для электроники и фотоники, использует современные методы диагностики для оценки соответствия полученных материалов заданным требованиям	Знать: - порядок организации и проведения экспериментальных исследований и испытаний материалов, принятый на предприятии (в организации) – базе практики; - современные методы диагностики материалов, применяемые на объекте практики для оценки соответствия полученных материалов заданным требованиям; Уметь: - участвовать в организации и проведении экспериментальных исследований и испытаний материалов для электроники и фотоники в рамках практики; - применять доступные методы диагностики для оценки соответствия исследуемых в ходе практики материалов установленным требованиям; Владеть: - навыками практического проведения экспериментальных исследований и испытаний материалов в условиях базы практики; - методикой применения современных методов диагностики для анализа результатов, полученных в период прохождения практики
ПК-4	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-4.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	Знать: - цифровые технологии математического и информационного моделирования, применяемые на предприятии (в организации) – базе практики для анализа технологических процессов и объектов; - программные средства моделирования свойств материалов и технологических процессов, используемые в условиях практической деятельности; Уметь: - осваивать цифровые технологии моделирования, применяемые на объекте практики, для решения поставленных практических задач; - использовать доступные программные средства моделирования для анализа процессов и объектов, изучаемых в ходе практики; Владеть: - навыками применения цифровых технологий математического и информационного моделирования в условиях реальной профессиональной деятельности; - методикой использования программных средств моделирования для решения практических задач, поставленных в период прохождения практики

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)
		ИПК-4.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	Знать: - цифровые технологии, применяемые в профессиональной деятельности на предприятии (в организации) – базе практики, для решения производственных и исследовательских задач; - возможности использования цифровых инструментов для обработки и анализа данных, получаемых в ходе практики; Уметь: - применять цифровые технологии для сбора, обработки и анализа данных, полученных в рамках выполнения программы практики; - использовать цифровые инструменты, принятые на объекте практики, для решения профессиональных задач в области материалов и компонентов электроники; Владеть: - навыками применения цифровых технологий на всех этапах выполнения практических заданий в период прохождения практики; - методикой использования цифровых инструментов для представления и оформления результатов, полученных в ходе практики

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности)

Прохождение производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию:

- Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства 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 производству радиоэлектронных средств»	D	Разработка групповых технологических процессов и модернизация производства радиоэлектронных средств	7	Выбор технологических процессов и оборудования для внедрения в производство радиоэлектронных средств	D /01.7	7

3. Место производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) в структуре ОП

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки, представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Разделы ОП: производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) относится к вариативной части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» - Б2.П.2 программы подготовки магистратуры по направлению 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленность «Технология материалов и компонентов для электроники и фотоники».

Целью практики является формирование, закрепление и развитие у обучающихся профессиональных и научно-исследовательских компетенций, необходимых для самостоятельного решения сложных инженерно-технологических и фундаментальных научных задач в области технологии материалов и компонентов для электроники, нанoeлектроники и фотоники.

Практика направлена на интеграцию теоретической подготовки магистранта с реальной исследовательской деятельностью в университетской лаборатории или на предприятии, где решаются задачи, связанные с созданием, модификацией, диагностикой и применением поверхностных и межфазных систем, тонкоплёночных покрытий, функциональных материалов, полупроводниковых структур и элементов электроники.

Задачами производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний, полученных в ходе освоения дисциплин базовой и вариативной частей магистерской программы, и их применение в реальных условиях научного эксперимента или промышленного производства;
- освоение методологии проведения самостоятельной научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы (НИОКР), включая постановку цели, выбор методов исследования, планирование и проведение эксперимента;
- приобретение практических навыков работы на современном технологическом, контрольно-измерительном и диагностическом оборудовании, применяемом при создании материалов и компонентов электроники и фотоники;
- изучение нормативно-технической и патентной документации, стандартов качества (ISO, ГОСТ) и регламентов технологических процессов на профильном предприятии или в научной лаборатории;
- освоение методов математического моделирования, статистической обработки и критического анализа экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-1, 2, 4 вместе с производственной практикой (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности):

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов																					
ПК-1. Способен создавать новые материалы для энергетики и фотоники с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения	Процессы микро- и нанотехнологии		Научно-исследовательская работа, рассредоточенная		Процессы микро- и нанотехнологии		Диагностика материалов, компонентов и структур электронной техники		Научно-исследовательская работа, рассредоточенная		Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности		Специальные процессы и аппараты производства изделий электронной техники		Функциональные материалы фотоники, компоненты фотоники		Электронная гигиена в производстве и анализе материалов и компонентов для электроники и фотоники		Научно-исследовательская работа, рассредоточенная		Преддипломная практика	
	1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр									
	ИПК-1.2		ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3		ИПК-1.2		ИПК-1.2		ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3		ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3		ИПК-1.1		ИПК-1.1		ИПК-1.3		ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3		ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	
ПК-2. Способен осуществлять, организовывать и координировать работы по созданию и исследованию материалов для энергетики и фотоники	Современные методы исследования материалов для электроники и фотоники		Технологическая (проектно-технологическая) практика		Физические и физико-химические методы контроля процессов производства материалов и компонентов для электроники и фотоники		Современные методы исследования материалов для электроники и фотоники		Технология и производство печатных плат		Технология печатных плат последнего поколения		Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности		Химические и физико-химические основы разделения и глубокой очистки веществ		Практика по получению профессиональных умений и опыта проектной деятельности		Научно-исследовательская работа		Преддипломная практика	
	1 семестр				2 семестр				3 семестр				4 семестр									
	ИПК-2.2		ИПК-2.1 ИПК-2.2		ИПК-2.2		ИПК-2.2		ИПК-2.1 ИПК-2.2		ИПК-2.1 ИПК-2.2		ИПК-2.1 ИПК-2.2		ИПК-2.1		ИПК-2.1 ИПК-2.2		ИПК-2.1 ИПК-2.2		ИПК-2.1 ИПК-2.2	

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов															
ПК-4. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	Технология автоматизации производства		Научно-исследовательская работа, рассредоточенная		Технология автоматизации производства		Научно-исследовательская работа, рассредоточенная		Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности		Научно-исследовательская работа, рассредоточенная		Научно-исследовательская работа		Преддипломная практика	
	1 семестр		2 семестр				3 семестр		4 семестр							
	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2	ИПК-4.1 ИПК-4.2						

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

Для успешного освоения программы практики во 2 семестре магистратуры, обучающийся должен обладать компетенциями, сформированными на уровне бакалавриата и в 1-2 семестрах магистратуры:

ЗНАТЬ:

- фундаментальные законы физики твердого тела, квантовой механики и статистической физики;
- физико-химические основы процессов микро- и нанотехнологий;
- принципы работы базовых элементов электроники и фотоники;
- требования техники безопасности и охраны труда при работе с химическими реактивами и высоковольтным оборудованием;

УМЕТЬ:

- осуществлять поиск, критический анализ и систематизацию научно-технической информации (статьи, патенты); формулировать физические и математические модели базовых процессов;
- применять стандартные методы физико-химического анализа;
- читать и разрабатывать конструкторско-технологическую документацию;

ВЛАДЕТЬ:

- базовыми навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой;
- методами математической обработки экспериментальных данных;
- навыками работы в специализированных пакетах прикладных программ (например, TCAD, MATLAB, Origin, AutoCAD/Компас);
- профессиональной терминологией на русском и иностранном языках.

3.3. Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) является этапом практической подготовки по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» и представляет собой вид учебной деятельности, в процессе которой обучающиеся закрепляют полученные профессиональные умения и навыки научно-исследовательской деятельности.

4. Объем практики**4.1. Продолжительность практики**

Продолжительность производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) составляет 4 недели.

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

4.2. Этапы практики

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

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контакт- ная работа с руководи- телем от кафедры	Контакт- ная работа с руководи- телем от проф.орг- ции	Самостоя- тельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап	6	8	4
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. Согласование индивидуального задания с куратором от профильной организации (базы практики)	2	2	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		2	
1.5.	Определение рабочего места. Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		4	
2.	Основной (производственный) этап		101	56
2.1	Изучение технологических регламентов, стандартов предприятия (СТП), маршрутных карт, ГОСТов. Изучение профильных научных публикаций по теме задания предприятия		8	12
2.2.	Детальное изучение конкретного участка производства (например, участок литографии, эпитаксии, очистки газов)		29	12

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контакт- ная работа с руководи- телем от кафедры	Контакт- ная работа с руководи- телем от проф.орг- ции	Самостоя- тельная работа студента
2.3.	Работа в чистых помещениях (при необходимости), дублирование функций инженера-технолога (под контролем наставника). Проведение измерений параметров качества продукции с использованием метрологической базы предприятия. Выявление технологических дефектов, сбор эмпирических данных для оптимизации процесса		56	8
2.4.	Статистическая обработка массивов данных. Оценка процента выхода годных, расчет погрешностей измерений		8	24
3.	Заключительный этап	7		34
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	6		12
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике: оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов			22
3.3.	Защита отчета по практике	1		
	ИТОГО:	13	109	94
	ИТОГО ВСЕГО:	216		

**График производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности)
при прохождении на кафедре**

№п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная ра- бота с руководи- телем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап	8	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	2	
2.	Основной (производственный) этап	101	60
2.1.	Работа в базах Scopus, eLibrary, ФИПС. Составление литературного обзора по теме. Изучение методик проведения эксперимента на конкретном стенде	5	24
2.2.	Разработка детального протокола эксперимента (выбор температурных режимов, концентраций, времени воздействия). Физико-химическая подготовка поверхностей (очистка, травление) или синтез исходных растворов	12	

№п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
2.3.	Непосредственное проведение исследований (например, формирование тонких пленок, рост наноструктур). Комплексная характеристика полученных образцов структурными, оптическими и электрическими методами	60	10
2.4.	Отбор проб и их анализ (хромато-масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия). Измерение электрофизических параметров (ВАХ, ВФХ) структур.	12	
2.5.	Расчет физико-химических величин, построение калибровочных графиков, расшифровка спектров в специализированном ПО.	12	26
3.	Заключительный этап	7	34
3.1	Подготовка, систематизация, анализ и оформление текстовых материалов отчета на основе данных, полученных в ходе проведения экспериментальных исследований, консультации с руководителем практики от кафедры	6	12
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике: оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов		22
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	ИТОГО:	116	100
	ИТОГО ВСЕГО:	216	

5. Содержание производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности)

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)	научно-исследовательский	- <i>разработка перспективных материалов и структур</i> (проведение фундаментальных и поисковых исследований, направленных на создание новых активных и пассивных оптических сред, фотонных кристаллов, метаматериалов и наноразмерных диэлектриков/проводников с заданным комплексом электрофизических и оптических	- полупроводниковые, проводящие, диэлектрические, магнитные и оптические материалы, применяемые в микроэлектронике и фотонике; - высокочистые газы для электроники и фотоники; - активные и пассивные оптические среды, фотонные кристаллы, метаматериалы и оптические волокна; - электронная компонент-

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		свойств. Адаптация разработанных материалов под требования перспективной энергетики, радиофотоники и квантовой электроники); - организация экспериментальных исследований и подготовка научно-технической документации (планирование и проведение натурных экспериментов с использованием диагностических комплексов для изучения структурных и электрофизических свойств экспериментальных образцов (полупроводниковых лазеров, МЭМС, фотодетекторов). Взаимодействие со смежными научно-исследовательскими лабораториями и технологическими группами при изготовлении тестовых структур. Обобщение результатов в виде научных отчетов, публикаций и патентной документации); - цифровое физико-математическое моделирование (разработка математических, физических и компьютерных моделей разрабатываемых структур, приборов оптоэлектроники и технологических процессов эпитаксии/ травления. Написание алгоритмов и использование специализированного программного обеспечения для обработки массивов данных экспериментальных исследований, верификации созданных моделей и оптимизации конструкции приборов фотоники до этапа их физического изготовления)	ная база (ЭКБ) микро- и нанoeлектроники (интегральные схемы, транзисторы, диоды, микроэлектромеханические системы — МЭМС); - элементы и устройства оптоэлектроники, радиофотоники и квантовой электроники (полупроводниковые лазеры, светодиоды, фотодетекторы, модуляторы); - фотонные интегральные схемы (ФИС) и сенсорные системы на их основе; - технологические процессы и маршруты микрофабрикации (эпитаксиальный рост, фото- и электронно-лучевая литография, плазмохимическое и жидкостное травление, ионная имплантация, нанесение тонких пленок); - специализированное технологическое оборудование для производства материалов и компонентов электроники и фотоники (вакуумные, плазменные, термические, оптические и лазерные установки и др.); - контрольно-измерительные и диагностические комплексы для исследования структурных, электрофизических и оптических свойств материалов и параметров готовых приборов; - математические, физические и компьютерные модели технологических процессов, структур, приборов и устройств электроники и фотоники; - алгоритмы и программное обеспечение для управления технологическим и измерительным оборудованием, а также для обработки результатов экспериментальных исследований; - нормативно-техническая, конструкторская и технологическая документация

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
			(технические условия, технические задания, маршрутные карты, регламенты контроля качества); - процессы управления качеством на производстве ЭКБ и приборов фотоники, стандарты серии ИСО и отраслевые стандарты; - научные отчеты, публикации, патентная документация в области нанотехнологий, электроники и материаловедения

Основное место проведения производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности)

– кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»,

а также профильные организации:

– 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).

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

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

– со структурой и организацией управления профильного предприятия/НИИ;

– с современными тенденциями и нерешенными проблемами в области материаловедения и твердотельной электроники;

– с нормативной базой, регламентирующей качество высокочистых веществ и элект-

тронных компонентов;

- с правилами работы в «чистых комнатах»;

Уметь:

- формулировать научно-технические задачи и выбирать адекватные методы их решения; управлять современным технологическим оборудованием (вакуумные установки, системы газофазной эпитаксии, литографические комплексы);
- работать с контрольно-измерительной аппаратурой;
- самостоятельно проводить патентный поиск;
- критически оценивать безопасность применяемых технологий;

Владеть:

- навыками самостоятельного проведения научного эксперимента;
- методами структурного, химического и фазового анализа материалов (РЭМ, ПЭМ, АСМ, ИК-спектроскопия, РФА);
- программами математического и физического моделирования;
- навыками академического письма и оформления научно-технической документации.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

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

Индивидуальные задания выдаются студенту на период производственной практики (практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности) 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.

Примерные темы индивидуальных заданий

Тематики индивидуальных заданий определяются исходя из специфики профильной организации (базы практики), а также тематики выпускной квалификационной работы магистра:

- для практикантов, проходящих практику на предприятиях химико-технологического направления, например, ООО «Фирма «ХОРСТ», ИХВВ им. Г.Г. Девярых РАН:

1. Оптимизация процесса глубокой очистки моносилана для задач полупроводниковой эпитаксии.
2. Исследование кинетики примесного состава в процессе ректификации высокочистого аммиака.
3. Разработка методики газохроматографического анализа следовых примесей в технологических газах.
4. Синтез и характеристика металлоорганических прекурсоров для MOCVD технологий.
5. Исследование процессов деградации чистоты газов при хранении в баллонах с различным типом пассивации внутренней поверхности.

- для практикантов, проходящих практику на предприятиях микроэлектронной промышленности, например, ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седякова» / АО «Микрон» и другие:

6. Анализ влияния параметров ионной имплантации на радиационную стойкость КМОП-структур.
7. Оптимизация процессов плазмохимического травления при формировании топологии субмикронных транзисторов.

8. Разработка и моделирование тестовой структуры для контроля качества оксида затвора.

9. Исследование влияния термообработок на диффузию легирующих примесей в кремниевых пластинах большого диаметра.

10. Анализ причин возникновения дефектов в процессе формирования многоуровневой металлизации СБИС.

- для практикантов, проходящих практику на предприятиях радиоэлектронной и СВЧ промышленности, например, АО «ФНПЦ «ННИИРТ» / АО «НПП «Полет» / АО «НПП «Салют» и другие:

11. Разработка технологии формирования микрополосковых линий передачи для СВЧ-устройств на основе керамических подложек.

12. Исследование радиопоглощающих свойств нанокompозитных материалов для применения в антенных системах.

13. Оптимизация процессов сборки и монтажа компонентов на печатные платы с высокой плотностью компоновки.

14. Исследование тепловых режимов работы мощных СВЧ-транзисторов и выбор термоинтерфейсных материалов.

15. Технология получения и характеристика тонких пьезоэлектрических пленок для акустоэлектронных устройств

- для практикантов, проходящих практику на кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии» НГТУ:

1. Разработка однореакторной установки для каталитического синтеза силана и тетрахлорида кремния с использованием анионитного катализатора.

2. Переработка тетрахлорида кремния в трихлорсилан.

3. Анализ высокочистых силоксановых прекурсоров для оптических систем на содержание «красящих примесей».

4. Плазмохимическое восстановление тетрахлорида кремния до трихлорсилана.

5. УФ-спектрометрический контроль эффективности очистки баллонов под высокочистые вещества от масляных загрязнений

6. Адсорбционная очистка тетрахлорида кремния от примеси бензола

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 (с подписями студента и руководителей от ВУЗа и предприятия);
- Содержание
- Введение (компетенции, сформированные в ходе прохождения практики; индивидуальное задание на практику; информация о месте и времени прохождения практики).
- Календарный план-график
- Основная часть отчета (обычно 2-3 раздела):
 - Раздел 1. Анализ состояния проблемы: анализ научно-технической информации, патентов, нормативной документации профильного предприятия.
 - Раздел 2. Методика экспериментов и оборудование: подробное описание используемых приборов, характеристик материалов, технологических маршрутов и методов контроля.
 - Раздел 3. Результаты и их обсуждение: представление собственных экспериментальных или расчетных данных (таблицы, графики, микрофотографии), их математическая обработка и физическая интерпретация.
- Заключение или выводы (конкретные научные и технологические выводы)
- Список использованной литературы (ориентировочно 20 актуальных источников)
- Приложения (*по необходимости*) (крупные схемы, массивы исходных данных, листинги кода, копии статей/тезисов при их наличии)

Сроки и формы проведения защиты отчета: очная форма защиты в течение сентября осеннего семестра 2 курса.

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	Родионов Ю.А.	Технологические процессы в микро- и нано-электронике. 2-е изд.: Учеб. пособие	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 352 с.	Электронный вариант (http://www.iprbookshop.ru/45105.html)

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
2	Величко А.А., Гришина И.В., Игнатов А.Н., Фадеева Н.Е., Филимонов Н.И.	Химико-технологические основы микро- и наноэлектроники: Учеб.пособие	Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 352 с.	Электронный вариант (https://www.directmedia.ru/book-727532-himiko-tehnologicheskie-osnovyi-mikro-i-nanoelektroniki/?ysclid=mrug6208gg807416620)
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: Микроэлектроника	М.: Юрайт, 2017	1
5	Щука А.А.	Электроника: Учебник в 4-х ч. Ч.3: Квантовая и оптическая электроника	М.: Юрайт, 2017	1
6	Щука А.А.	Электроника: Учебник в 4-х ч. Ч.4: Функциональная электроника	М.: Юрайт, 2017	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/> (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 нанoeлектронике: <http://bookash.pro/ru/t/Нанoeлектроника/>

8. IEEE Xplore Digital Library — главная мировая база по электронике, радиофизике и технологиям печатных плат

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:

- производственные цеха с инфраструктурой «чистых комнат» (классы чистоты от ИСО 3 до ИСО 7 по ГОСТ ИСО 14644-1);
- технологическое оборудование: установки газофазной эпитаксии (MOCVD), системы магнетронного напыления, диффузионные печи, установки плазмохимического травления, фотолитографические степперы, системы ионной имплантации;
- аналитическое оборудование: промышленные газовые и жидкостные хроматографы, масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS), автоматические зондовые станции для измерения параметров СБИС, профилометры, эллипсометры.

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 «Нанотехнологии и биотехнологии» НГТУ:

1342	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	1. Рабочее место преподавателя, 2. Рабочее место студента на 24 чел. 3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран, ноутбук)
1221	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	1. Рабочее место преподавателя, 2. Рабочее место студента на 50 чел. 3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран, ноутбук)
1334-4	НГТУ, Мультимедийная аудитория (компьютерный класс для проведения виртуального лабораторного практикума по процессам и аппаратам) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	1. Рабочие столы, оснащенные компьютером (10 посадочных мест); 2. Рабочие столы (22 посадочных места); 3. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером; 4. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)
1334-1	Образовательно-научная лаборатория (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	1. Лабораторные столы (6 посадочных мест); 2. Лабораторное оборудование: - лабораторные аналитические весы; - высокочастотный генератор СЭЛТ-ВЧИ-2,0/40; - высокочастотный дуговой плазмотрон; - стенд плазмохимической установки; - шкаф сушильный; - магнитная мешалка; - источник водорода с оборудованием для приготовления специальной воды; - вытяжной шкаф; - атомно-абсорбционный спектрофотометр Shimadzu AA-7000; 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, бюретки

1334-3	Образовательно-научная лаборатория (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	1. Лабораторные столы (6 посадочных мест); 2. Лабораторное оборудование: - комплекс хроматографический газовый «Хромос ГХ-1000»; - исследовательская лаборатория моделирования вакуумных процессов; - плита электрическая; - вытяжной шкаф; - магнитная мешалка; - водяная баня; 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
1330-1	Образовательно-научная лаборатория (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	1. Лабораторные столы (10 посадочных мест); 2. Лабораторное оборудование: - вискозимет – плотномер Штабингера SVL3001; - хромато-масс-спектрометр; - планетарная мельница РМ100; - комплекс автоматический Porometer metcats plus; - вытяжной шкаф; - магнитная мешалка; - водяная баня; - комплекс хроматографический газовый «Цвет»; - спектрофотометр ИК-Фурье; - сканирующий зондовый микроскоп Shimadzu SPM-9700; 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

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, выступление 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

Полностью дистанционный формат для экспериментальной НИР в магистратуре не допускается, однако ЭО и ДОТ активно применяются для реализации отдельных этапов:

1. 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.

2. Коммуникация с руководителями: регулярные консультации с научным руководителем от кафедры и куратором от предприятия через корпоративные платформы (MS Teams, Zoom, Яндекс.Телемост, портал электронного обучения НГТУ/Moodle) для корректировки хода НИР.

3. Отчетность: загрузка промежуточных результатов экспериментов, графиков и черновиков отчета в СДО ВУЗа. В случае форс-мажорных (эпидемиологических) ограничений предзащита отчета может проводиться в формате видеоконференции с демонстрацией презентации и экрана с результатами расчетов.

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);

- Яндекс-Телемост, Skype, Zoom, Discord (для консультаций, текущего контроля);

- обмен документами и материалами через электронную почту.