

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.)
«20» марта 2025 г.

**Рабочая программа
производственной (производственно-технологической) практики**

Направление подготовки: **12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»**

Направленность: **Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Год начала подготовки: **2025**

Квалификация выпускника: бакалавр

Очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2025 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (производственно-технологической) практики

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

Рабочая программа производственной (производственно-технологической) практики рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»

Протокол заседания от «07» марта 2025 г. № 5

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

Рабочая программа производственной (производственно-технологической) практики утверждена на заседании Ученого совета института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «20» марта 2025 г. № 7

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером _РППб-292_____

Начальник ОПиТ _____ /Е.В. Троицкая/ _____ 20.03.2025 _____
(подпись) (дата)

Рабочая программа практики согласована с профильной организацией:
ГАОУЗ НО «НИИКО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер»

Начальник отдела
медико-физического сопровождения
ГАОУЗ НО «НИИКО «Нижегородский
областной клинический
онкологический диспансер»
Скамницкий Д.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	6
4.	Объем практики	10
5.	Содержание практики	13
6.	Формы отчетности по практике	16
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	22
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	23

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – производственно-технологическая

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. В результате прохождения производственной (производственно-технологической) практики 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-2	Готов к участию в проведении медико-биологических, экологических и научнотехнических исследований с применением технических средств, ин формационных технологий и методов обработки результатов	ИПК-2.2. Применяет технические средства, информационные технологии и методы обработки результатов для проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований	Знать: - современные методы учета, оценки погрешностей и статистической обработки результатов задач диагностики; Уметь: - обосновывать выбор структуры медицинских систем и комплексов; Владеть: - обосновывать выбор структуры медицинских систем и комплексов
ПК-4	Способен к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем	ИПК-4.1. Использует знания особенностей технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем в профессиональной деятельности	Знать: - назначение, состав и принципы работы основных видов биотехнических систем и медицинских изделий; Уметь: - формировать системные модели биотехнических систем и медицинских изделий с учетом характеристик биологических объектов; Владеть: - ведениями об общих проблемах и перспективах развития методов и средств исследования биологических процессов и систем и оптимизации технологий проведения экспериментов с живыми объектами
		ИПК-4.2. Внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем	Знать: - основы теории проектирования и анализа узлов биотехнических систем; Уметь: - интерпретировать экспериментальные и теоретические результаты в рамках разработки биотехнических систем; Владеть: - навыками разработки технических проектов

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)
			с использованием новых информационных технологий
		ИПК-4.3. Владеет навыками внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем	Знать: - теоретические методы и программные средства проектирования биотехнических систем; Уметь: - использовать специализированные программные продукты для обеспечения эффективного решения задач проектирования и конструирования; Владеть: - навыком использования современного программного обеспечения и информационных технологий при выполнении расчетных задач
ПК-5	Способен к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ИПК-5.1. Анализирует данные для расчета и проектирования узлов биотехнических систем	Уметь: - анализировать данные для расчета и проектирования узлов биотехнических систем
		ИПК-5.2. Разрабатывает функциональные и структурные схемы биотехнических систем в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических программных средств методов проектирования конструирования	Знать: - современные методы учета, оценки погрешностей и статистической обработки результатов экспериментальных измерений; - основные принципы действия биотехнических систем; Уметь: - обосновывать выбор структуры интегрированной биотехнической системы; Владеть: - навыками работы с источниками медико-биологических данных
		ИПК-5.3. Выполняет проектирование и узлов биотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: - основные направления развития типовых конструкторских решений и основные базы данных содержащие такие решения; Уметь: - производить многокритериальный выбор элементов и узлов по заданным медикотехническим требованиям; - анализировать достоинства и недостатки существующих и разрабатываемых узлов и элементов медико-технического назначения для решения конкретных задач; Владеть: - навыками создания и формирования необходимых и достаточных пакетов документации применительно к создаваемым интегрированным биотехническим системам

2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена производственная (производственно-технологическая) практика

Прохождение производственной (производственно-технологической) практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию:

- Разработка, постановка на производство интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения (ПС 26.014

«Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»).

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
26.014 «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	В	Разработка, постановка на производство интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	6	Проектирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В/02.6	6
				Подготовка и сопровождение производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	В/03.6	6

3. Место производственной (производственно-технологической) практики в структуре ОП

Разделы ОП: производственная (производственно-технологическая) практика относится к вариативной части Блока 2 «Практики» (раздел «Производственная практика») - Б2.П.2, основной программы бакалавриата по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»).

Целью производственной (производственно-технологической) практики является закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных студентами в процессе освоения дисциплин учебного плана, а также формирование у студентов практических профессиональных умений и навыков, необходимых для выполнения производственно-технологической и эксплуатационной деятельности в области проектирования, разработки, производства, испытаний, сертификации, эксплуатации и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий, включая изделия и методы ядерной медицины, применяемые для диагностики и лечения заболеваний, в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и профессиональными стандартами в области медицинской инженерии.

Практика ориентирована на многонаправленную подготовку обучающихся: студенты осваивают полный жизненный цикл создания и применения биотехнических систем — от формирования концепции и медико-технического задания через проектирование, прототипирование, испытания и сертификацию к постановке изделия на серийное производство, его последующей клинической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, а также изучают принципы применения радиоизотопов и радиофармацевтических препаратов в медицине для целей лучевой диагностики и радионуклидной терапии различных заболеваний. Такое построение практики обеспечивает вариативность образовательной траектории и позволяет студенту, в зависимости от избранной базы практики, углублённо освоить одно или

несколько из указанных направлений профессиональной деятельности.

Для достижения указанной цели в процессе прохождения практики решаются следующие задачи:

1. закрепление и углубление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин (конструирование биотехнических систем, метрология и стандартизация, технология производства медицинских изделий, основы клинической инженерии и др.), и их применение при решении конкретных производственно-технологических задач на базе практики;

2. формирование умений и навыков практической инженерной деятельности на этапах жизненного цикла биотехнических систем и медицинских изделий — разработки технического задания и концепции изделия, эскизного и технического проектирования, прототипирования и макетирования, проведения испытаний, подготовки документации для сертификации и государственной регистрации, постановки изделия на серийное производство;

3. изучение организации и содержания деятельности службы клинической инженерии и порядка эксплуатации, планово-предупредительного технического обслуживания, диагностики отказов и ремонта медицинской техники в условиях лечебно-профилактического учреждения;

4. освоение принципов применения радиоизотопов и радиофармацевтических препаратов в ядерной медицине для целей радионуклидной диагностики и лучевой терапии, включая изучение аппаратного обеспечения, дозиметрического контроля и радиационной безопасности при проведении диагностических и лечебных процедур;

5. развитие навыков работы с нормативно-технической и конструкторской документацией (ЕСКД, ЕСТД, ГОСТ Р ИСО серии 13485, технические регламенты Таможенного союза), стандартами системы менеджмента качества, а также с современными программными средствами автоматизированного проектирования и обработки технической информации;

6. приобретение опыта самостоятельного выполнения индивидуального производственно-технологического или научно-исследовательского задания, включающего постановку инженерной задачи, анализ известных технических решений и обоснование собственных проектных, технологических либо организационных решений;

7. формирование навыков сбора, систематизации, анализа и оформления результатов производственно-технологической деятельности в виде отчетной документации, соответствующей требованиям действующих стандартов и локальных нормативных актов университета;

8. развитие компетенций профессиональной коммуникации и работы в производственном коллективе, включая соблюдение требований охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и норм корпоративной (профессиональной) этики на базе практики.

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК – 2, 4, 5 вместе с производственной (производственно-технологической) практикой:

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов																					
ПК-2. Способен владеть современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов	Ознакомительная практика		Ознакомительная практика		Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами		Инновационные технологии в биомедицине		Радиофармацевтические препараты		Производственно-технологическая практика		Научно-исследовательская работа		Патофизиология		Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях		Научно-исследовательская работа, расср.		Преддипломная практика	
	2 семестр		4 семестр		5 семестр				6 семестр				7 семестр				8 семестр					
	ИПК-2.1 ИПК-2.2	ИПК-2.1 ИПК-2.2	ИПК-2.1	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.3	ИПК-2.2	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3	ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3
ПК-4. Способен к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем	Конструкционные и биоматериалы		Материаловедение в медико-биологической практике		Производственно-технологическая практика		Научно-исследовательская работа		Научно-исследовательская работа, расср.		Метрология, стандартизация и технические измерения		Преддипломная практика									
	4 семестр				6 семестр				7 семестр		8 семестр											
	ИПК-4.1	ИПК-4.1	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3	ИПК-4.1 ИПК-4.2 ИПК-4.3

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов										
ПК-5. Способен к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	Электротехника и промышленная электроника	Конструкционные и биоматериалы	Материаловедение в медико-биологической практике	Радиофармацевтические препараты	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	Производственно-технологическая практика	Научно-исследовательская работа	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий	Научно-исследовательская, расср.	Преддипломная практика
	4 семестр			6 семестр			7 семестр			8 семестр	
	ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3	ИПК-5.2	ИПК-5.2	ИПК-5.2	ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3	ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3	ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3	ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3	ИПК-5.2	ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3	ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной (производственно-технологической) практики

Производственно-технологическая практика относится к обязательной части Блока 2 «Практика» учебного плана и проводится в 6 семестре на 3 курсе, после освоения обучающимися основного массива общепрофессиональных и ряда профессиональных дисциплин, как например, «Тепломассообмен в медицинском оборудовании», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Конструкционные и биоматериалы», «Медицинская биофизика», «Радиофармацевтические препараты» и др.

Студент, приступающий к практике, должен:

ЗНАТЬ:

- основы физики, электротехники, электроники и схмотехники, необходимые для понимания принципов функционирования биотехнических систем;
- основы анатомии, физиологии человека и биофизики процессов жизнедеятельности в объёме, необходимом для инженерного понимания медико-биологических объектов;
- основные положения ЕСКД и ЕСТД, правила выполнения и оформления конструкторской и технологической документации;
- основы метрологии, стандартизации и сертификации технических систем;
- принципы работы с нормативно-технической документацией и медико-техническими требованиями к изделиям медицинского назначения;
- основы охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;

УМЕТЬ:

- читать и выполнять чертежи деталей и сборочных единиц, работать в 2D- и 3D-редакторах (КОМПАС-3D, SolidWorks, AutoCAD и др.);
- выполнять простейшие расчёты параметров электронных схем и биотехнических систем;

- пользоваться научно-технической литературой, базами данных и справочно-правовыми системами для поиска нормативной и технической информации;
- применять пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных и подготовки технической документации;

ВЛАДЕТЬ (иметь навыки):

- базовыми навыками работы с измерительной аппаратурой общего и специального назначения;
- навыками составления технических отчётов и научно-технической документации;
- первичными навыками работы в профессиональном коллективе и соблюдения требований техники безопасности.

Указанные компетенции формируются в результате освоения дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника и промышленная электроника», «Физиология человека», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», а также в ходе прохождения учебной (ознакомительной) практики (2 и 4 семестр), предусмотренных учебным планом.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики

Продолжительность производственной практики составляет 2 недели.

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

4.2. Этапы практики

График производственной (производственно-технологической) 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	5	2
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	1		
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	2		2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	1	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		1	
1.5.	Прохождение вводного инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка.		1	
1.6.	Определение рабочего места. Инструктаж на рабочем месте. Знакомство с руководителем практики от профильной организации. Получение и согласование индивидуального задания		2	
2.	Основной (производственный) этап		43	28
2.1.	Ознакомление с историей создания, организационной структурой, направлениями деятельности, системой		2	2

№ 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
	менеджмента качества предприятия/учреждения-базы практики			
2.2.	Изучение нормативно-правовой и нормативно-технической базы, регламентирующей деятельность подразделения (лицензии, стандарты, технические регламенты, СМК по ГОСТ Р ИСО 13485)		2	6
2.3.	Закрепление за структурным подразделением, ознакомление с рабочим местом, документооборотом, должностными обязанностями инженерного персонала подразделения		6	4
2.4.	Изучение технологического процесса разработки/производства изделия либо порядка эксплуатации, технического обслуживания и ремонта медицинской техники на конкретных образцах		5	6
2.5.	Работа в качестве стажёра (дублёра) инженера предприятия: участие в реальных производственно-технологических операциях (испытания, пусконаладочные работы, техническое обслуживание, диагностика неисправностей) под руководством наставника		18	
2.6.	Изучение конструкторской, технологической и эксплуатационной документации по профилю индивидуального задания		4	2
2.7	Сбор, анализ и обработка данных по теме индивидуального задания, согласованного с руководителями от университета и от организации; постановка инженерной задачи, анализ известных технических решений, разработка собственных предложений		6 (интегрированы в предыдущие этапы)	8 (интегрированы в предыдущие этапы)
3.	Заключительный этап	5		20
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	4		12
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике: оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов			8
3.3.	Защита отчета по практике	1		
	ИТОГО:	10	48	50
	ИТОГО ВСЕГО:	108		

**График производственной (производственно-технологической) практики
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	5	4
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	1	

№п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	1	2
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	1	2
1.4.	Прохождение вводного инструктажа по охране труда и технике безопасности при работе в химической/биологической/физической лаборатории, правилам работы с реактивами, биологическими материалами, лабораторным и аналитическим оборудованием	2	
2.	Основной (производственный) этап	38	36
2.1	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии», с материально-технической базой профильных лабораторий	6	2
2.2	Изучение нормативно-технической документации (ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД, СМК) и научно-технической литературы по теме индивидуального задания. Проведение патентного поиска и анализа научно-технической информации по теме задания с использованием баз данных ФИПС, eLIBRARY, Scopus	4	8
2.3	Разработка технического задания и концепции макета устройства (методики, программного модуля) в рамках индивидуального задания	4	6
2.4.	Эскизное и техническое проектирование в CAD-системах (КОМПАС-3D, SolidWorks) либо разработка схемотехнических/алгоритмических решений	6	6
2.5.	Изготовление и (или) сборка макета (прототипа) устройства в лаборатории кафедры либо разработка программного обеспечения по теме задания. Проведение экспериментальных исследований и испытаний макета (прототипа) на лабораторном оборудовании кафедры	12	8
2.6.	Обработка экспериментальных данных с использованием пакетов прикладных программ (MATLAB, Statistica, Origin и др.). Оформление конструкторской и (или) технологической документации по результатам выполнения задания	6 (интегрированные в другие этапы)	6 (интегрированные в другие этапы)
3.	Заключительный этап	5	20
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	2	12
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике: оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов	2	8
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	ИТОГО:	48	60
	ИТОГО ВСЕГО:	108	

5. Содержание производственной (производственно-технологической) 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)
26 Химическое, химикотехнологическое производство	производственно-технологический	- определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей биотехнических и медицинских аппаратов, изделий и систем; - разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, их составных частей; - проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий, узлов и деталей; - создание и интеграция биотехнических систем и технологий; - техническое обслуживание биотехнических систем и медицинских изделий; - проведение медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением различных методов обработки экспериментальных данных и современных технических средств, и информационных технологий; - внедрение технологических процессов метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем	- биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации; - разработка и создание биотехнических систем и медицинских изделий; - техническое обслуживание биотехнических систем, медицинских изделий на предприятиях и лечебных учреждениях; - преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах, комплексах; - технологии биомедицинских исследований с применением технических средств

Общее руководство практикой осуществляет выпускающая кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» и Институт физико-химических технологий и материаловедения НГТУ.

Практическое освоение навыков инновационной работы реализуется в условиях мак-

симально приближенных к будущей профессиональной деятельности – на промышленных предприятиях в различных регионах страны. Основными базами практики могут быть:

- *предприятия по проектированию, производству, испытаниям, сертификации, эксплуатации и ремонту медицинской техники:*

- ООО «МедиУМ» - разработка, производство и поставка медицинского оборудования, функциональной медицинской мебели и изделий медицинского назначения для лечебно-профилактических учреждений;

- ООО «СервисМед Групп» - техническое обслуживание, монтаж, наладка, ремонт и метрологическое обеспечение (поверка, калибровка) медицинского оборудования лечебно-профилактических учреждений региона;

- ГБУЗ НО «Детская областная клиническая больница» - изучить особенности эксплуатации и клинической инженерии медицинской техники применительно к педиатрической практике, включая вопросы безопасности применения аппаратуры у детей и требования к техническому обслуживанию оборудования отделений реанимации, функциональной диагностики и физиотерапии;

- ООО «Мелситек» - разработка и выпуск медицинского оборудования и сопутствующих технических изделий;

- ФГБУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» (НИИТО) Минздрава России;

- ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» (ПИМУ) — НИИ прикладной и фундаментальной медицины, Университетская клиника;

- ГБУЗ НО «Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко» (отдел клинической инженерии, служба эксплуатации медицинской техники);

- АО «Нижегородский научно-исследовательский институт измерительных систем» (НИИИС им. Ю.Е. Седакова) — разработка контрольно-измерительной аппаратуры;

- Институт прикладной физики РАН (ИПФ РАН, г. Нижний Новгород) — направления биофотоники и медицинской оптики;

- ООО НПП «Гиперион»,

- ООО «МедИнж», иные малые инновационные предприятия медико-технического профиля региона;

- ФГБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр ФМБА России».

- *предприятия в области ядерной медицины и применения радиоизотопов:*

- основной профильной организацией является ГБУЗ НО «Нижегородский областной онкологический диспансер» — отделение радионуклидной диагностики и лучевой терапии;

- ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров, Нижегородская область) — направления ядерной медицины, производства и применения радионуклидов;

- АО «ОКБМ Африкантов» (г. Нижний Новгород) — конструкторские работы, связанные с ядерными и радиационными технологиями;

- ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 13» — отделение лучевой и радионуклидной диагностики;

- ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора — вопросы радиационной безопасности;

- ООО «НПП «ДЕТЕСКО» - изучить принципы построения средств регистрации ионизирующего излучения, методы дозиметрического контроля и подходы к проектированию детектирующих модулей, применяемых в оборудовании радионуклидной диагностики и системах радиационного контроля медицинских учреждений.

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 с:

— с организационной структурой, направлениями деятельности и системой менедж-

мента качества базы практики;

- с нормативно-технической и конструкторской документацией, регламентирующей проектирование, производство, испытания, эксплуатацию либо применение изделий медицинского назначения;

- с современным оборудованием, применяемым для проектирования, изготовления, испытаний, диагностики, эксплуатации медицинской техники либо для проведения радионуклидных диагностических и лечебных процедур;

- с порядком организации технического обслуживания, ремонта и метрологического обеспечения медицинской техники, либо с порядком дозиметрического контроля и обеспечения радиационной безопасности (для баз практики соответствующего профиля);

Уметь:

- формулировать медико-технические требования и техническое задание на разработку изделия;

- выполнять элементы конструкторско-технологической подготовки, прототипирования и испытаний биотехнических систем;

- проводить диагностику технического состояния и типовых неисправностей медицинского оборудования;

- анализировать нормативную и техническую документацию, применимую к базе практики;

- обрабатывать и систематизировать результаты собственной инженерной (исследовательской) деятельности;

Владеть:

- навыками работы с программными средствами автоматизированного проектирования и обработки технических данных;

- навыками оформления конструкторской, технологической и отчётной документации в соответствии с требованиями стандартов;

- навыками профессиональной коммуникации, работы в коллективе и соблюдения требований охраны труда и техники безопасности.

Примерные темы индивидуальных заданий

Тема индивидуального задания формулируется руководителем практики от университета совместно с руководителем от организации (научным руководителем) с учётом специфики базы практики и темы ВКР студента:

- для практикантов, проходящих практику на предприятиях в области проектирования, производства, сертификация медицинской техники:

1. Разработка технического задания и концепции медицинского изделия на примере прибора, выпускаемого предприятием-базой практики.

2. Прототипирование функционального макета медицинского устройства с применением аддитивных технологий.

3. Разработка конструкторской документации на сборочную единицу медицинского прибора в САД-системе в соответствии с требованиями ЕСКД.

4. Проведение и анализ результатов приёмо-сдаточных (типовых) испытаний медицинского изделия.

5. Подготовка комплекта документов регистрационного досье медицинского изделия для целей государственной регистрации и сертификации.

- для практикантов, проходящих практику на предприятиях в области эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и метрологического обеспечения медицинской техники:

6. Организация системы планово-предупредительного технического обслуживания медицинского оборудования в подразделении ЛПУ.

7. Разработка алгоритма диагностики и устранения типовых неисправностей конкретного класса медицинской техники.

8. Организация метрологического обеспечения и порядка поверки средств измерений медицинского назначения.

9. Анализ состава и структуры парка медицинской техники подразделения и разработка предложений по его модернизации.

10. Оценка эффективности и безопасности эксплуатации медицинского оборудования в условиях педиатрического стационара.

- для практикантов, проходящих практику на предприятиях в области ядерной медицины и применения радиоизотопов:

11. Изучение технологии радионуклидной диагностики с применением гамма-камеры/ОФЭКТ при исследовании конкретного органа (системы).

12. Анализ дозиметрического планирования и контроля поглощённой дозы при проведении лучевой терапии онкологических больных.

13. Исследование методов и технических средств обеспечения радиационной безопасности персонала и пациентов отделения ядерной медицины.

14. Разработка предложений по совершенствованию протокола радионуклидного исследования конкретной нозологии.

15. Изучение фармакокинетики и техники введения радиофармацевтических препаратов, применяемых в диагностике онкологических заболеваний.

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

16. Разработка методов повышения отказоустойчивости клапанного узла выдоха для аппарата ИВЛ (на примере модели «Авента-М»).

17. Проектирование адаптивной системы миоэлектрического управления экзоскелетом нижних конечностей для реабилитации пациентов с рассеянным склерозом.

18. Проектирование системы аварийной сигнализации для неонатального инкубатора с оценкой надежности функционирования.

19. Концепция интеллектуальной системы поддержки принятия решений для выбора венозного доступа на базе компьютерного зрения.

20. Разработка эргономичной манипулы диодного лазерного аппарата для эпиляции с увеличенной зоной обработки и эффективным теплоотводом.

21. Оптимизация конструкции электронного стетоскопа для инклюзивного применения в медицинской практике.

22. Адаптация трёхмерной импульсной последовательности MRF для отдельного картирования гадолиниевых и суперпарамагнитных контрастов в МРТ.

23. Проектирование архитектуры неинвазивного непрерывного монитора глюкозы на основе анализа современных сенсорных технологий.

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. Общая характеристика предприятия (учреждения) - базы практики - организационная структура, направления деятельности, система менеджмента качества, нормативно-правовая база.

Раздел 2. Содержание производственно-технологической деятельности, выполненной в ходе практики - описание изученных технологических процессов, порядка эксплуатации/производства/диагностики, участия студента в реальных производственных операциях.

Раздел 3. Результаты выполнения индивидуального задания — постановка задачи, анализ известных технических решений, описание разработанных (предложенных) технических, технологических либо организационных решений, их обоснование.

- Заключение или выводы (выводы по проделанной за семестр работе)
- Список использованной литературы (ориентировочно 20 актуальных источников)
- Приложения (*по необходимости*) (конструкторская и технологическая документация, схемы, протоколы испытаний, фотоматериалы, программный код).

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

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	Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я.	Медицинская и биологическая физика: учебник для вузов	М.: Дрофа (Юрайт), 2003. — 560 с.	Электронный вариант (https://djvu.online/file/4sR1uFNAAkwde?ysclid=ms1pbwk71i199509616)
2	Тучин В.В.	Оптическая биомедицинская диагностика: учебное пособие	В 2-х томах, 2-е изд. — М.: Физматлит, 2020	Электронный вариант (https://djvu.online/file/7ywqZnBX3Lpxb?ysclid=ms1pim9370120725746)
3	Под ред. Лишманова Ю.Б., Чернова В.И.	Радионуклидная диагностика для практических врачей	Томск: STT, 2004. - 394 с	Электронный вариант (https://library.mededtech.ru/rest/documents/radionuklid/?anchor=table2-9-31)
4	Под ред. Карпищенко А.И.	Медицинская лабораторная диагностика : программы и алгоритмы	3-е изд., перераб. и доп. – М.: Гэотар – медиа, 2014 – 696 с.	1
5	Баранов В.Н. Бочков М.С. Акмашев В.А.	Медицинская диагностическая техника: учебное пособие	Тюмень: ТИУ, 2013. — 144 с.	Электронный вариант (URL: https://e.lanbook.com/book/55418)
6	Букейханов Н.Р.	Медицинская техника цифровой медицины: учебное пособие	Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 124 с.	Электронный вариант (URL: https://e.lanbook.com/book/281804)

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 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:

1. *материально-техническое обеспечение практики на базе профильных предприятий медико-технического профиля* (ООО «МедиУМ», ООО «Мелситек», ООО «МедИнж», ООО НПП «Гиперион», ООО «НПП «ДЕТЕСКО», АО «НИИИС им. Ю.Е. Седатова»)

- рабочие места, оснащённые персональными компьютерами с профессиональным программным обеспечением для конструкторско-технологической подготовки производства;
- производственное и испытательное оборудование предприятия (стенды приёмо-сдаточных и периодических испытаний, поверочное и калибровочное оборудование);
- нормативно-техническая документация предприятия, документация системы менеджмента качества (ГОСТ Р ИСО 13485), регистрационные и сертификационные материалы.

2. *материально-техническое обеспечение практики на базе медицинских учреждений* (ГБУЗ НО «НОКБ им. Н.А. Семашко», ГБУЗ НО «Детская областная клиническая больница», ГБУЗ НО «ГКБ № 33», ООО «СервисМед Групп»)

- рабочие места в отделе (службе) клинической инженерии, оснащённые диагностиче-

ской аппаратурой для проверки технического состояния медицинской техники;

- парк эксплуатируемой медицинской техники подразделения, документация по её техническому обслуживанию (паспорта, журналы учёта, регламенты ППР);

- метрологическое и поверочное оборудование службы эксплуатации медицинской техники.

3. *материально-техническое обеспечение практики по направлению ядерной медицины* (ГБУЗ НО «Нижегородский областной онкологический диспансер», НО «Городская клиническая больница № 13»)

- диагностическое оборудование отделения радионуклидной диагностики (гамма-камера, ОФЭКТ/ПЭТ-сканер);

- аппаратура лучевой терапии и системы дозиметрического планирования;

- средства индивидуальной и коллективной дозиметрии, оборудование радиационного контроля;

- нормативная документация по обеспечению радиационной безопасности (нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009, СанПиН).

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")	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")	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")	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")	1. Лабораторные столы (6 посадочных мест); 2. Лабораторное оборудование: - 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, бюретки
1334-3	Образовательно-научная лаборатория (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	1. Лабораторные столы (6 посадочных мест); 2. Лабораторное оборудование: - 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. 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 «Хромос ГХ-1000»; - спектрофотометр ИК-Фурье. 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 защита 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.