

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: **12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»**

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

Год начала подготовки: **2025**

Квалификация выпускника: магистр

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 __РППм-315__

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	9
5.	Содержание практики	11
6.	Формы отчетности по практике	15
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	17
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	17
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	18
10.	Материально-техническое обеспечение практики	18
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	21
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	22

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – производственно-технологическая

Форма проведения практики – концентрированная

Время проведения практики: 2 курс, 4 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-1	Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	ИПК-1.1. Использует знания о современном состоянии проблем в предметной области проводимого научного исследования; перспективы развития проблемы в предметной области проводимого научного исследования	Знать: - основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; - нормативные документы по обеспечению комплексной безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; Уметь: - использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения; Владеть: - навыками выработки стратегии действий в проблемных ситуациях
		ИПК-1.2. Анализирует поставленные научно-исследовательские задачи в области проводимого исследования; анализировать материал на основе сбора, отбора и изучения литературных, патентных и других источников информации в сфере проводимого научного исследования	Знать: - сущность и содержание системного подхода для анализа проблемных ситуаций в проектных работах; Уметь: - анализировать и критически оценивать результаты профессиональной деятельности; Владеть: - основными навыками применения информационных технологий для решения научно-исследовательских и проектных задач
		ИПК-1.3. Обладает навыками сбора научно-технической информации по теме планируемых исследований; навыками обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований	Уметь: - выявлять цели и задачи исследования, определять последовательность их решения; Владеть: - методами анализа, систематизации и обобщения научнотехнической информации в области инновационных биотехнических систем и технологий

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-3	Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПК-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Знать: - алгоритм и методы решения современных инженерных задач в области биотехнических систем и технологий путем построения и изучения их моделей; Уметь: - выбирать и обосновывать оптимальные конструктивные и проектные решения по результатам анализа, изучения построенных моделей биотехнических систем и технологий; Владеть: - навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материальнопроизводственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения
		ИПК-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения	Уметь: - азбираться в новых для себя предметных областях, в пределах которых предполагается работа проектируемой системы; - производить поиск информации по заданной тематике; Владеть: - авыками выполнения работ на рабочих местах, оснащенных современной технологической базой
		ИПК-3.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Знать: - жизненный цикл продукта профессиональной деятельности; Уметь: - ыполнять синтез, анализ, оптимизацию, конструирование, технологические расчеты, контрольно-измерительные процедуры, технико-экономическое обоснование; Владеть: - навыками решения проектных задач с использованием информационных технологий

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»	С	Разработка, постановка на производство интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	7	Проектирование интеллектуальных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	С/02.7	7

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

Разделы ОП: производственная (производственно-технологическая) практика относится к базовой части Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (раздел «Производственная практика») - Б2.П.3, основной программы магистратуры по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (направленность «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»).

Целью производственной (производственно-технологической) практики является закрепление, углубление и систематизация теоретических знаний, полученных в процессе обучения, а также формирование и развитие профессиональных компетенций, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской, производственно-технологической, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности. Практика направлена на подготовку магистров, способных решать комплексные задачи на всех этапах жизненного цикла медицинских изделий и систем (включая аппаратуру для ядерной медицины) — от генерации концепта, проектирования и прототипирования до испытаний, сертификации, серийного производства, клинической эксплуатации, метрологического обслуживания и утилизации.

Программа практики реализуется как многонаправленная (вариативная по месту прохождения), что обусловлено широким спектром профессиональных траекторий выпускника магистратуры по данному профилю: обучающийся вправе проходить практику как на профильных предприятиях и в организациях медико-технического и медико-биологического профиля региона (проектирование, производство, сертификация, эксплуатация и ремонт медицинской техники; учреждения здравоохранения; организации, работающие с радиоизотопами и ядерными технологиями в медицине), так и на выпускающей кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии» либо в научно-исследовательской лаборатории университета — в зависимости от темы ВКР магистра, индивидуальной образовательной траектории и характера будущей профессиональной деятельности обучающегося.

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

1. овладение передовыми методами проектирования, прототипирования и производства биотехнических и медицинских систем с учетом требований международных и национальных стандартов (ISO 13485, ГОСТ Р);

2. изучение процессов клинической инженерии, включая техническое обслуживание, монтаж, наладку, ремонт и метрологическое обеспечение медицинской техники на базе лечебно-профилактических учреждений;

3. формирование практических навыков работы со специализированным оборудованием ядерной медицины, изучение методов применения радиоизотопов (радиофармпрепаратов) для диагностики и лучевой терапии при строгом соблюдении норм радиационной безопасности;

4. освоение методологии проведения медико-биологических, технических и токсикологических испытаний медицинских изделий для последующей их сертификации и регистрации в Росздравнадзоре;

5. сбор, систематизация и критический анализ эмпирических данных, нормативно-технической и патентной литературы для выполнения выпускной квалификационной работы;

6. развитие навыков междисциплинарного взаимодействия в коллективах, состоящих из инженеров, физиков-разработчиков и медицинских работников (врачей-клиницистов, радиологов).

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК – 1, 3 вместе с производственной (производственно-технологической) практикой:

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов																																
ПК-1. Способен анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	Технология изготовления медицинского оборудования			Научно-исследовательская работа, расср.			Технология изготовления медицинского оборудования			Научно-исследовательская работа, расср.			Экологическая биотехнология			Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы			Диагностические системы и комплексы			Научно-исследовательская работа, расср.			Научно-исследовательская работа, конц.			Производственно-технологическая практика			Преддипломная практика		
	1 семестр			2 семестр			3 семестр									4 семестр																	
	ИПК-1.1	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-1.2	ИПК-1.3	ИПК-1.1	ИПК-1.2	ИПК-1.3	ИПК-1.1	ИПК-1.2	ИПК-1.3	ИПК-1.1	ИПК-1.2	ИПК-1.3	ИПК-1.1	ИПК-1.2	ИПК-1.3	ИПК-1.1	ИПК-1.2	ИПК-1.3	ИПК-1.1	ИПК-1.2	ИПК-1.3			

Код и формулировка компетенций	Наименование дисциплин и практик. Коды индикаторов													
ПК-3. Способен к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи), определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	Медицинская интроскопия и ядерная медицина	Научно-исследовательская работа, расср.	Автоматизация биомедицинских исследований	Медицинская интроскопия и ядерная медицина	Научно-исследовательская работа, расср.	Производственно-технологическая практика	Автоматизация биомедицинских исследований	Конструкционные и биоматериалы	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	Диагностические системы и комплексы	Научно-исследовательская работа, расср.	Научно-исследовательская работа, конц.	Производственно-технологическая практика	Преддипломная практика
	1 семестр		2 семестр			3 семестр					4 семестр			
	ИПК-3.1 ИПК-3.3	ИПК-3.1 ИПК-3.2, ИПК-3.3	ИПК-3.2 ИПК-3.3	ИПК-3.1 ИПК-3.3	ИПК-3.1 ИПК-3.2, ИПК-3.3	ИПК-3.1 ИПК-3.2	ИПК-3.2 ИПК-3.3	ИПК-3.1 ИПК-3.3	ИПК-3.1, ИПК-3.2 ИПК-3.3, ИПК-3.4	ИПК-3.1 ИПК-3.3, ИПК-3.4	ИПК-3.1 ИПК-3.2, ИПК-3.3	ИПК-3.1 ИПК-3.2, ИПК-3.3	ИПК-3.1, ИПК-3.2 ИПК-3.3, ИПК-3.4	ИПК-3.1, ИПК-3.2 ИПК-3.3, ИПК-3.4

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

Производственно-технологическая практика базируется на компетенциях, сформированных в результате освоения дисциплин учебного плана 1–3 семестров магистратуры («Автоматизация биомедицинских исследований», «Технология изготовления медицинского оборудования», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Медицинская интроскопия и ядерная медицина» и др.), а также на компетенциях, приобретённых при освоении программы бакалавриата/специалитета по родственному направлению подготовки.

Студент, приступающий к практике, должен:

ЗНАТЬ:

- принципы построения и функционирования биотехнических систем медицинского назначения, физические и физиологические основы работы медицинской аппаратуры;
- основные этапы жизненного цикла медицинского изделия и требования регуляторной системы (регистрация, сертификация, клинические испытания);
- основы дозиметрии, радиационной безопасности и принципов применения радиоизотопов в медицинской диагностике и терапии;
- нормативно-правовые акты, регламентирующие обращение медицинских изделий в Российской Федерации;

УМЕТЬ:

- проводить анализ технических характеристик и работоспособности биотехнических систем и медицинских аппаратов;
- работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией;

- применять стандартные методы инженерных расчётов, компьютерного моделирования и обработки экспериментальных данных;
- пользоваться специализированным программным обеспечением (САПР, средства математического моделирования, статистической обработки данных);

ВЛАДЕТЬ (иметь навыки):

- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой и испытательным оборудованием;
- базовыми навыками работы с медико-технической документацией и протоколами испытаний;
- навыками научно-технического поиска, реферирования и оформления технической информации;
- элементарными навыками обеспечения личной радиационной и электробезопасности при работе с медицинским и испытательным оборудованием.

Указанные знания, умения и навыки являются необходимой основой для успешного освоения программы производственно-технологической практики и последующего формирования профессиональных компетенций магистра в области биотехнических систем.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики

Продолжительность производственной практики составляет 8 недель.

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часа.

4.2. Этапы практики

График производственной (производственно-технологической) практики 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	5	10	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	2	
1.4.	Оформление пропусков на предприятия		2	
1.5.	Прохождение вводного инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка.		2	
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		216	152

№ 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
2.1	Ознакомление со структурой предприятия (организации), нормативно-технической базой, системой менеджмента качества, производственными подразделениями, применяемым оборудованием и технологиями		12	32
2.2	Изучение конструкторской, технологической, эксплуатационной, регистрационной документации на профильные изделия/технологии предприятия; изучение стандартов и регламентов, применяемых на предприятии		24	34
2.3	Непосредственное выполнение работ на рабочем месте под руководством руководителя практики от организации: участие в проектировании, разработке технологической документации, производственных операциях, монтаже, наладке, испытаниях, метрологической поверке, техническом обслуживании и ремонте медицинской техники (для баз практики в области ядерной медицины - участие в процедурах радионуклидной диагностики/терапии с соблюдением норм радиационной безопасности)		118	24
2.4	Сбор, анализ и обработка данных по теме индивидуального задания, согласованного с руководителями от университета и от организации; проведение расчётов, экспериментов, испытаний в рамках задания. Систематизация собранных материалов, подготовка иллюстративного материала (схем, графиков, таблиц), формирование структуры отчёта		62 (интегрированы в предыдущие этапы)	62 (интегрированы в предыдущие этапы)
3.	Заключительный этап	7		40
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	6		22
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике: оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов			18
3.3.	Защита отчета по практике	1		
	ИТОГО:	12	226	194
	ИТОГО ВСЕГО:	432		

**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	10	6
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	2	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	2	4

№п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	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	4	
2.	Основной (производственный) этап	209	162
2.1	Ознакомление с материально-технической базой кафедры/лаборатории, действующими научными проектами, методиками исследований, используемым программным обеспечением и оборудованием	22	22
2.2	Анализ научно-технической литературы и патентной информации по теме индивидуального задания; постановка цели, задач, гипотезы исследования; выбор методов и методик	12	46
2.3	Освоение и отработка экспериментальных (расчётных, компьютерных) методик исследования, планирование эксперимента, калибровка и настройка используемого оборудования	43	38
2.4.	Проведение экспериментальных исследований / компьютерного моделирования / разработки макета (прототипа) биотехнической системы или элемента медицинского оборудования по теме индивидуального задания	90	10
2.5.	Статистическая обработка и интерпретация полученных экспериментальных (расчётных) данных, сопоставление с литературными данными, формулирование предварительных выводов. Оформление результатов в виде графиков, таблиц, схем; подготовка публикационного материала (тезисы, статья) при наличии договорённости с научным руководителем	42 (интегрированные в другие этапы)	46 (интегрированные в другие этапы)
3.	Заключительный этап	5	40
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	22
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике: оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов	2	28
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	ИТОГО:	224	208
	ИТОГО ВСЕГО:	432	

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	- анализ научно-технической информации по разработке различных видов медицинской техники для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, оборудования для медицинской реабилитации, биомедицинских исследований с применением технических средств, а также в области маркетинга и проектного менеджмента на предприятиях медикотехнического профиля; - моделирование информационных процессов, реализуемых в инновационных биотехнических системах, медицинских изделиях	- инновационные биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации; - разработка и создание инновационных биотехнических систем и медицинских изделий; - преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах, комплексах; - технологии биомедицинских исследований с применением технических средств; - приборы, системы и комплексы медикобиологического и экологического назначений

Общее руководство практикой осуществляет выпускающая кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» и Институт физико-химических технологий и материаловедения НГТУ, непосредственно организацию и руководство учебной (производственно-технологической) практикой магистрантов обеспечивают руководитель магистранта или научный руководитель магистерской программы.

Практическое освоение навыков инновационной работы реализуется в условиях максимально 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:

- со структурой, направлениями деятельности, организационной и производственной структурой предприятия (организации) — базы практики;
- с системой менеджмента качества, применяемой на предприятии (при её наличии), и порядком разработки и ведения технической документации;
- с полным или частичным циклом разработки, производства, испытаний, сертификации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта медицинского изделия (биотехнической системы), либо - при прохождении на кафедре - с методологией и оборудованием научно-исследовательской лаборатории;
- с порядком применения радиоизотопов и источников ионизирующего излучения в диагностических и терапевтических целях (для баз практики соответствующего профиля) и требованиями радиационной безопасности;

Уметь:

- самостоятельно и в составе рабочей группы решать конкретные инженерно-технические (или научно-исследовательские) задачи, поставленные руководителем практики от организации/кафедры;
- проводить анализ технической документации, схем, конструкторской документации медицинских изделий и биотехнических систем;
- проводить измерения, испытания, обработку и интерпретацию полученных технических (клинических, экспериментальных) данных;
- выявлять неисправности, проводить диагностику и оценивать техническое состояние медицинского оборудования (для баз практики технического обслуживания и эксплуата-

ции);

– оформлять результаты работы в виде отчётов, протоколов, технических заключений;

Владеть:

– навыками практической работы на конкретных рабочих местах предприятия/лаборатории с использованием профильного оборудования и программного обеспечения;

– методами и средствами контроля качества, метрологического обеспечения и испытаний медицинской техники;

– навыками командной работы и профессиональной коммуникации в инженерном и/или клиническом коллективе;

– навыками подготовки и защиты научно-технического отчёта по результатам практики.

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 структурной схемы биотехнической системы для функциональной диагностики (на примере конкретного изделия предприятия).

2. Анализ и оптимизация конструкции функциональной медицинской мебели/изделия медицинского назначения с точки зрения эргономики и безопасности пациента.

3. Разработка технологического процесса изготовления узла (блока) медицинского аппарата и оценка его технологичности.

4. Проведение стендовых испытаний медицинского изделия на соответствие требованиям ГОСТ ИЕС 60601-1 (электробезопасность, электромагнитная совместимость).

5. Разработка программы и методики приёмо-сдаточных испытаний нового медицинского изделия.

6. Анализ регистрационного досье медицинского изделия и подготовка технической документации для декларирования/сертификации.

7. Разработка и прототипирование макета биотехнического устройства с использованием средств быстрого прототипирования (3D-печать, макетирование).

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

8. Разработка регламента технического обслуживания медицинского оборудования отделения функциональной диагностики.

9. Анализ причин отказов и разработка методики диагностики неисправностей конкретного вида медицинской аппаратуры.

10. Разработка методики и программы метрологической поверки (калибровки) средства измерений медицинского назначения.

11. Оценка эффективности и разработка предложений по совершенствованию системы технического обслуживания парка медицинской техники лечебно-профилактического учреждения.

12. Разработка контрольно-измерительного модуля/стенда для диагностики параметров медицинского оборудования.

- для практикантов, проходящих практику по профилю клинической инженерии и эксплуатации медицинской техники в лечебных учреждениях:

13. Изучение особенностей эксплуатации и требований безопасности при применении медицинской аппаратуры в педиатрической практике (отделение реанимации, функциональной диагностики).

14. Анализ организации службы клинической инженерии медицинского учреждения и разработка рекомендаций по её совершенствованию.

15. Оценка технического состояния и разработка плана модернизации оборудования отделения физиотерапии/функциональной диагностики.

16. Исследование биотехнических аспектов применения диагностического/реабилитационного оборудования в травматолого-ортопедической практике (на базе НИИТО).

17. Исследование оптических методов диагностики биологических тканей и разработка предложений по их применению в медицинском приборостроении.

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

18. Анализ технологии и оборудования радионуклидной диагностики (ОФЭКТ/ПЭТ) в условиях онкологического диспансера, оценка дозовой нагрузки на персонал и пациента.

19. Исследование методов и средств обеспечения радиационной безопасности при производстве и применении радиофармацевтических препаратов.

20. Разработка (анализ) конструкторских решений радиометрической/дозиметрической аппаратуры, применяемой в ядерной медицине.

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

18. Синтез и исследование биосовместимых наноструктурированных покрытий для имплантируемых медицинских изделий.

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

20. Методология построения интеллектуальной системы прогнозирования послеоперационных осложнений на основе анализа электронных медицинских карт.

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

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

23. Разработка экспериментальной модели механического протеза кисти с возможностью двойного движения.

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 организации (кафедры/лаборатории) - базы практики -организационная структура, направления деятельности, применяемые технологии и оборудование, нормативная база.

Раздел 2. Содержание производственно-технологической (научно-исследовательской) деятельности - описание выполненных работ по этапам практики в соответствии с графиком, участие в конкретных производственных/ исследовательских процессах.

Раздел 3. Результаты выполнения индивидуального задания - постановка задачи, методы решения, полученные результаты (расчёты, схемы, экспериментальные данные, графики), их анализ и интерпретация.

Раздел 4. Анализ и рекомендации — предложения обучающегося по совершенствованию исследуемого технического (технологического, эксплуатационного) процесса или объекта.

- Заключение или выводы (выводы по проделанной за семестр работе)
- Список использованной литературы (ориентировочно 20 актуальных источников)
- Приложения (*по необходимости*) (копии технической документации (по согласованию с организацией и с учётом требований конфиденциальности), схемы, протоколы испытаний, фотоматериалы, графики).

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

Сроки и формы проведения защиты отчета: очная форма защиты в течение 2х недель после окончания практики.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

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

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

8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	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/4sR1uFNAAkwe?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/7ywwZnBX3Lpxb?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/](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/>

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-техническая база профильных организаций — баз практики (медико-техническое направление):

производственные, конструкторские и испытательные подразделения предприятий (ООО «МедиУМ», ООО «Мелситек», ООО НПП «Гиперион», ООО «МедИнж») с комплектом технологического оборудования для проектирования, изготовления и испытаний медицинской техники;

сервисные подразделения (ООО «СервисМед Групп»), оснащённые контрольно-

измерительной аппаратурой, поверочными стендами, инструментом для монтажа, наладки и ремонта медицинского оборудования;

клинические отделения и служба клинической инженерии лечебно-профилактических учреждений (ГБУЗ НО «Детская областная клиническая больница», ГБУЗ НО «Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко», Университетская клиника ПИМУ, ФГБУЗ «ПОМЦ ФМБА России»), оснащённые диагностической, реанимационной, физиотерапевтической аппаратурой;

специализированное оборудование научно-исследовательских институтов (ФГБУ «ННИИТО», АО НИИИС им. Ю.Е. Седатова, ИПФ РАН) — контрольно-измерительная и оптико-физическая аппаратура для медицинских исследований.

2. Материально-техническая база организаций в области ядерной медицины и радиационной безопасности:

отделения радионуклидной диагностики и лучевой терапии (ГБУЗ НО «Нижегородский областной онкологический диспансер», ГБУЗ НО «ГКБ №13»), оснащённые оборудованием ОФЭКТ/ПЭТ, гамма-камерами, дозиметрической и радиометрической аппаратурой, средствами радиационного контроля;

специализированные производственные и исследовательские комплексы (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», АО «ОКБМ Африкантов»), оснащённые оборудованием для работы с радионуклидами и радиационными технологиями, средствами индивидуальной и коллективной радиационной защиты;

лабораторная база организаций, обеспечивающих радиационную безопасность (ФБУН ННИИГП Роспотребнадзора), оснащённая дозиметрическим и спектрометрическим оборудованием для контроля радиационной обстановки;

производственная база предприятий, выпускающих детекторное и дозиметрическое оборудование (ООО «НПП «ДЕТЕСКО»), для изучения технологии производства и испытаний соответствующей аппаратуры.

3 Средства индивидуальной защиты и обеспечения безопасности

независимо от базы практики обучающемуся предоставляются средства индивидуальной защиты в соответствии с требованиями организации (спецодежда, средства защиты от поражения электрическим током при работе с электромедицинской аппаратурой), а при прохождении практики на объектах, связанных с источниками ионизирующего излучения, — дозиметры индивидуального контроля и иные средства радиационной защиты в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010.

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 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.