

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

Выпускающая кафедра Биотехнология и ядерная медицина

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИЯЭиТФ
_____ М.А. Легчанов
«05» марта 2024 г.

Научно-исследовательская работа

Форма обучения: очная

г. Нижний Новгород,
2024 г.

Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (научно-исследовательская работа) практики

доцент кафедры БиЯМ

М.А. Егошин

Рабочая программа производственной (научно-исследовательская работа) практики рассмотрена на заседании кафедры «Биоинженерия и ядерная медицина»

Протокол заседания от «01» марта 2024 г. № 1

И.о.зав. кафедрой

О.О. Новожилова

Рабочая программа производственной (научно-исследовательская работа) практики утверждена на заседании совета ИЯЭиТФ

Протокол заседания от «5» марта 2024 г. № 1

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППм-300/2024_____

Начальник ОПиТ _____ Е.В. Троицкая _____ 05.03.2024 _____

Рабочая программа практики согласована с профильными организациями:

Начальник технического отдела

ГБУЗ НО «Городская больница № 33»

О.А. Синякина

Директор

ООО «РП-НН

»

С.С. Рябов

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	5
4.	Объем практики	7
5.	Содержание практики	8
6.	Формы отчетности по практике	13
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	14
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	14
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	15
10.	Материально-техническое обеспечение практики	16
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	16
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	17
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	

1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – научно-исследовательская работа

Форма проведения практики – дискретно: рассредоточенная в семестре (П.1), концентрированная (П.3)

Время проведения практики: курс 1-2, семестры 1-3 (П.1), семестр 4 (П.3)

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

2.1. В результате прохождения проектно-конструкторской практики у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПКС-2	Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи	ИПКС-2.1. Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий. ИПКС-2.2. Определяет выходные параметры и функции разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий на основе анализа физических процессов и явлений ИПКС-2.5. Проводит анализ полученных результатов моделирования работы биотехнических систем и медицинских изделий	Знать: - общие проблемы в своей предметной области. Уметь: - планировать и проводить несложные научные работы - выявлять цели и задачи исследования, определять последовательность их решения. Владеть: - основными навыками применения информационных технологий для решения научно-исследовательских и проектных задач - методами анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации в области интеллектуальных биотехнических систем и технологий
ПКС-3	Способен к разработке структурных и функциональных схем интеллектуальных биотехнических систем и медицинских изделий, определению их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ИПКС-3.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и интеллектуальных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения ИПКС-3.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения. ИПКС-3.3. Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий аналогов.	Знать: - методы сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований, Уметь: - разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение медицинских информационных систем; - организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биомедицинской инженерии; Владеть: - принципами разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов
ПКС-4.	Способен осваивать и применять цифровые технологии для	ИПКС-4.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	Знать: - актуальные, классические и новые подходы, инструменты и методики

	объектов профессиональной деятельности		для проведения исследований и анализа полученных данных, - современные, традиционные и инновационные методы и средства для решения исследовательских задач и оценки результатов. Уметь: - применять разнообразные методы и технологии для решения научно-исследовательских задач, - решать исследовательские задачи различными методами Владеть: - навыками оформления и графического представления результатов исследования в понятной и наглядной форме, - навыками визуального представления результатов исследования
--	--	--	---

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

Прохождение проектно-конструкторской 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»:

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	квалификации и	Наименование	Код	квалификации и
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 проектно-конструкторской практики в структуре ОП

Научно-исследовательская работа является компонентом ОП, реализуемой в форме практической подготовки.

Разделы ОП: научно-исследовательская работа относится к разделу М.2 Практика

3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПКС-2, 3, 4 вместе с научно-исследовательской работой

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Коды и индикаторы компетенций		
		ПКС-2	ПКС-3	ПКС-4
Медицинская интроскопия и ядерная медицина	1-2		ИПКС-3.1 ИПКС-3.3 ИПКС-3.5	
Медицинские измерительные преобразователи и электроды	2		ИПКС-3.2 ИПКС-3.3 ИПКС-3.4	
Моделирование и проектирование биотехнических систем	3	ИПКС-2.1 ИПКС-2.2		

		ИПКС-2.3 ИПКС-2.4 ИПКС-2.5		
Методы компьютерной обработки и анализа медико-биологических данных	3			ИПКС-4.1 ИПКС-4.2
Автоматизация биомедицинских исследований	1-2		ИПКС-3.4 ИПКС-3.5	ИПКС-4.1 ИПКС-4.2
Сети и базы данных	1-2		ИПКС-3.4 ИПКС-3.5	ИПКС-4.1 ИПКС-4.2
Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	3		ИПКС-3.1 ИПКС-3.3 ИПКС-3.4 ИПКС-3.5	
Диагностические системы и комплексы	3		ИПКС-3.1 ИПКС-3.3 ИПКС-3.4 ИПКС-3.5	
Научно-исследовательская работа (П.1)	1-3	ИПКС-2.3 ИПКС-2.4 ИПКС-2.5	ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3	ИПКС-4.2
Проектно-конструкторская практика (П.2)	2	ИПКС-2.4 ИПКС-2.5	ИПКС-3.1 ИПКС-3.5	
Научно-исследовательская работа (П.3)	4	ИПКС-2.3 ИПКС-2.4 ИПКС-2.5	ИПКС-3.1 ИПКС-3.2 ИПКС-3.3	ИПКС-4.2
Преддипломная практика	4	ИПКС-2.3 ИПКС-2.4 ИПКС-2.5	ИПКС-3.2 ИПКС-3.4 ИПКС-3.5	ИПКС-4.1 ИПКС-4.2

3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы научно-исследовательской работы:

ЗНАТЬ:

- современный уровень науки и техники в соответствующей области, современное состояние отечественного и зарубежного опыта и результатов проведения научных исследований;
- конкретные специфические аспекты и историю развития научной проблемы в изучаемой области;
- принципы планирования НИР;
- основы методологии проведения исследования процессов в современных биотехнических системах, современные контрольно-измерительные приборы;
- основные возможности современных компьютерных технологий для обеспечения НИОКР.

УМЕТЬ:

- формулировать цели и задачи эксперимента в своей предметной области, применять современные методы экспериментального исследования;
- использовать специализированное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации экспериментальных моделей и установок.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками компьютерной визуализации и анимации результатов выполненной работы;
- современными компьютерными информационными технологиями, навыками сбора, анализа и систематизации информации;
- навыками проектирования экспериментальных схем и разработки чертежно-конструкторской документации;
- навыками применения методов экспериментальной работы;
- навыками интерпретирования научной информации.

4. Объем практики

4.1. Продолжительность практики – 8 недель (П.1), 10 недель (П.3).

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 27 зачетные единицы, 972 академических часа.

4.2. Этапы практики

График научно-исследовательской работы (П.3) при прохождении практики в профильной организации

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем		Самостоятельная работа студента
		от кафедры	от профильной организации	
1.	Подготовительный (организационный) этап			
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	2
1.4	Оформление пропусков на предприятия		1	1
1.5	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		2	2
2.	Основной (производственный) этап			
2.1	Выбор и обоснование темы исследования	1	2	5
2.2	Составление рабочего плана и графика выполнения исследования	1	1	8
2.3	Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования)	1	1	40
2.4	Составление библиографии по теме работы	1	-	40
2.5	Описание объекта и предмета исследования	1	1	50
2.6	Сбор и анализ информации о предмете исследования	1	1	70
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы	-	1	80
2.8	Выполнение индивидуального проектного задания	1	1	120
3.	Заключительный этап			
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	1	1	60
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	1	-	30
3.3	Защита отчета по практике	2	-	-
	ИТОГО:	16	14	510
	ИТОГО ВСЕГО:	540		

**График научно-исследовательской практики при прохождении практики на кафедре
(М2.П.1, семестр 1 – 3)**

№№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем	Самостоя тельная работа студента
1.	Подготовительный (организационный) этап		
1.1	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий	2	+
1.2	Ознакомление студентов с программой практики		10
1.3	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	2	10
1.4	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	2	10
2.	Основной этап		
2.1	Выбор и обоснование темы исследования	2	20
2.2	Составление рабочего плана и графика выполнения исследования	2	30
2.3	Проведение исследования (постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования)	2	30
2.4	Составление библиографии по теме работы	2	40
2.5	Описание объекта и предмета исследования	2	60
2.6	Сбор и анализ информации о предмете исследования	2	50
2.7	Изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы	2	20
2.8	Выполнение индивидуального проектного задания	2	100
3.	Заключительный этап		
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2	16
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		10
3.3.	Защита отчета по практике	2	
	ИТОГО:	26	406
	ИТОГО ВСЕГО:	432	

5. Содержание научно-исследовательской практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

5.1 Основные этапы НИР и их содержание представлены в таблице:

№ этапа	Наименование этапа	Направления и виды НИР	Содержание, способы и приемы выполнения НИР
1	Подготовительный	1.1 Утверждение темы НИР 1.2 Планирование НИР 1.3 Составление библиографии по теме НИР 1.4 Разработка и обоснование научного аппарата исследования 1.5 Изучение научных источников и обоснование	Ознакомление с научной литературой в данном направлении НИР, установление актуальной проблематики. Выбор и обоснование актуальности темы НИР посредством обобщения и анализа материалов в области выбранной проблемы исследования и консультации с руководителем. Формирование комплекса положений, определяющих основную и

		актуальности проблемы исследования	сопутствующую цели, а также задачи исследования. Аналитический обзор исследовательских работ по выбранной теме. Выбор методики, технологии проведения и метрологического обеспечения исследования. Оценка количественных и стоимостных характеристик материальных, трудовых и информационных ресурсов необходимых для проведения исследования
2	Расчетно-конструкторский	2.1 Изучение теоретических основ методологии выполнения НИР 2.1 Разработка конструкторской документации 2.2 Разработка программ-методик эксперимента, структуры, содержания	Теоретическое обоснование экспериментальной методики выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных в соответствии с разработанным планом НИР. Поиск решений, направленных на повышение эффективности экспериментальных исследований, ускорения их и экономии материальных ресурсов при их проведении. Разработка физических и математических моделей с целью прогнозирования результатов эксперимента. Проведение предварительных теоретических исследований и проверочных расчетов. Корректировка плана проведения эксперимента. Разработка принципиальных схем экспериментального стенда и сопутствующей конструкторской документации. Составление технических требований, предъявляемых конструкторской документации. Математическое планирование исследования с целью сокращения числа экспериментов и повышения достоверности выявляемых зависимостей. Разработка в соответствии с целью исследования адекватной программы НИР, включающей описание объема экспериментальных работ и материально-технического обеспечения, детальное изложение методики, а также сроки выполнения.
3	Экспериментальный	3.1 Создание экспериментальной компьютерной модели (стенда) 3.2 Проведение компьютерного моделирования (экспериментальных исследований).	Изготовление деталей, узлов и установок технологического и экспериментального оборудования. Реализация схемных и аппаратных решений. Создание экспериментального стенда (участка), либо выполнение монтажных работ, направленных на модернизацию и автоматизацию существующего экспериментального стенда (участка) в соответствии с разработанной конструкторской документацией. Проведение пуско-наладочных работ и экспериментальных исследований в соответствии с разработанной программой НИР, сбор эмпирических данных. Оформление протокола результатов измерений. Разработка расчетных моделей для проведения численного исследования
4	Интерпретационный	4.1 Обработка и анализ	Расчет погрешности результатов

		экспериментальных результатов. 4.2 Подготовка конечных результатов НИР	измерений, оценка достоверности проведенных исследований. Обработка данных эксперимента, анализ, обобщение результатов. Представление результатов в виде таблиц, графиков, формул статистических оценок, а также в виде словесных описаний. Формулированием новых фактов и законов, теоретических выводов и практических рекомендаций, объяснений и научных предсказаний.
5	Завершающий	5.1 Апробация полученных результатов НИР (вузовский, региональный, федеральный, Международный уровень) 5.2 Оформление и подготовка к защите ВКР	Систематизация полученных научных данных, подготовка к оформлению отчетности по НИР. Представление докладов и сообщений по теме исследования на конференциях, семинарах, круглых столах. Оформление и публикация тезисов, научных статей в научные сборники (журналы). Подготовка и защита заявок на охранные документы. Работа над содержанием и структурой ВКР. Оформление рукописи ВКР. Подготовка к публичной защите.

5.2. Разделы НИР, выполняемые в 1-3 семестрах согласно календарному плану:

	Этапы (разделы) практики	Семестр	Трудоемкость (в часах)	Форма отчетности
1	<i>Подготовительный (организационный) этап</i>			
	Проведение общего собрания студентов	1	0,5	Протокол собрания
	Инструктаж по общей организации практики, охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии	1-3	1,5	Журнал инструктажа
	Выдача индивидуальных заданий на практику руководителями практики от выпускающей кафедры под роспись практикантов	1	0,2	Задания на практику, подписанные руководителями практики
	Ознакомление практикантов с программой практики и индивидуальными заданиями	1	0,3	Задания на практику, подписанные практикантом
	Разработка рабочего графика проведения практики	1	1,5	Рабочий график проведения практики, подписанный руководителем практики
2	Основной этап			
	Утверждение темы НИР	1	1	Выписка из протокола заседания кафедры об утверждении темы НИР
	Планирование НИР	1	8	Индивидуальный план выполнения НИР, утвержденный руководителем
	Составление библиографии по теме	1	4	Картотека научных источников
	Разработка и обоснование научного аппарата исследования	1	14	Отчет о прохождении практики
	Изучение научных источников и обосновании актуальности проблемы исследования	2	10	Отчет о прохождении практики
	Изучение теоретических основ методологии выполнения НИР	2	14	Отчет о прохождении практики
	Разработка конструкторской документации экспериментального	2	18	Отчет о прохождении практики

	стенда (компьютерной модели)			
	Разработка программ-методик эксперимента (численного компьютерного моделирования), структуры, содержания	2-3	30	Отчет о прохождении практики
	Создание экспериментального стенда (компьютерной модели)	2-3	55	Отчет о прохождении практики
	Проведение экспериментальных исследований	2-3	60	Отчет о прохождении практики
	Обработка и анализ полученных результатов.	2-3	80	Отчет (обобщение) по сути научного исследования
	Подготовка конечных результатов НИР	2-3	30	Отчет (обобщение) по сути научного исследования
	Апробация полученных результатов НИР	3	57	Научная публикация (аналитическая статья, тезисы или материалы выступления)
Заключительный этап				
	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики	3	3,4	Отчет о прохождении практики
	Формирование отчетной документации, написание отчета о прохождении практики	3	5	Отчет о прохождении практики
	Защита отчета о прохождении практики	3	0,8	Отчет о прохождении практики
ИТОГО		1-3	432	

5.3. Разделы НИР, выполняемые в 4 семестре согласно календарному плану:

№ этапа	Направления и виды работы	Продолжительность, ч		Формы отчетности
		Контактная работа с руководителем	Самостоятельная работа студента	
2	Проведение экспериментальных исследований	20	110	Протокол результатов исследований
	Обработка и анализ полученных результатов.	14	100	Текст анализа результатов и материалов исследования (глава 3 ВКР)
	Подготовка конечных результатов НИР	14	90	Конечные результаты НИР (глава 3 ВКР)
	Апробация полученных результатов НИР (вузовский, региональный, федеральный, международный уровень)	14	88	Научная публикация (аналитическая статья, тезисы или материалы выступления)
	Оформление и подготовка к защите ВКР	10	80	Рукопись ВКР Предварительная защита ВКР
Итого		72	468	540

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

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

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере разработки, проектирования, производства и эксплуатации технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности)	проектно-конструкторский	- Анализ научно-технической информации по разработке биотехнических систем и технологий, медицинских изделий - Моделирование информационных процессов, реализуемых в инновационных биотехнических системах, медицинских изделиях - Разработка новых инструментальных методов медицинской диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья, контроля и прогнозирования здоровья человека с использованием инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	- интеллектуальные биотехнические системы и медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации; - разработка и создание интеллектуальных биотехнических систем и медицинских изделий; - преобразование и обработка информации в биотехнических системах и медицинских приборах, системах, комплексах; - технологии биомедицинских исследований с применением технических средств

Основные места проведения практики: лаборатории кафедры «БиЯМ» НГТУ, ГБУЗ НО «Городская больница № 33», ООО «Лаборатория Здоровья», ООО «Петр Телегин», ГБУЗ НО «Нижегородская областная клиническая больница им. Н.А. Семашко».

Во время прохождения практики студент обязан:

Ознакомиться:

- с историей развития конкретной научной проблемы, ее роли и местом в изучаемом научном направлении;
- с научными знаниями по проблеме исследования;
- правилами эксплуатации исследовательского оборудования.

Изучить:

- методы проектирования и конструирования деталей и узлов; процессов с использованием компьютерных технологий;
- методы организации проектной работы;
- основные методы проводимого исследования;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных.

Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:

- законченную проектно-конструкторскую работу;
- контролировать соответствие разрабатываемого проекта и технической документации заданию и техническим условиям;
- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме работы.

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

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений конкретного узла биотехнических систем и медицинских изделий;
2. Разработка и подготовка проектно-сметной документации для реализации конкретного проекта, применительно к магистерской диссертации;
3. Разработка режимов работы и расчет экономических решений при производстве биотехнических систем и медицинских изделий;
4. Функциональные устройства на операционных усилителях;
5. Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов биотехнических систем;
6. Биоматериалы и технологические проблемы проведения исследований;
7. Проектирование рабочего узла шестеренного насоса в системе AutoCad (методики, блок-схемы, алгоритмы);
8. Проектирование рабочего узла роликового насоса в системе AutoCad (методики, блок-схемы, алгоритмы);
9. Основные подходы, реализуемые при трехмерном моделировании тепловых процессов на аноде рентгеновской трубки различной конструкции;
10. Проектирование аэродинамического тракта испытательного стенда «Устройства измерения артериального давления» в системе AutoCad.

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.

Магистранты оцениваются по итогам всех видов деятельности при наличии у них документации по практике, которая включает в себя:

- индивидуальный план работы по выполнению программы учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- отчет по практике с оформленным титульным листом.

В процессе оформления документации магистрант должен обратить внимание на правильность оформления документов:

- индивидуальный план должен иметь отметку о выполнении запланированной работы
- оформление отчета должно соответствовать требованиям Методических указаний по составлению отчета об итогах прохождения учебной и производственной практик, одобренных учебно-методическим советом ИЯЭиТФ (протокол № 6 от 8 декабря 2020 года).

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

- введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики, а также перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики;

- основную часть, содержащую: аналитический обзор по теме работы, используемые методы, обработку результатов;

- заключение, включающее описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;

- список использованных источников;

- приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц;

- к отчету также могут прилагаться документы, в которых содержатся сведения о результатах работы обучающегося в период прохождения учебной практики (например, тексты статей или докладов, подготовленных магистрантом по материалам, собранным на практике).

Сроки представления отчетной документации устанавливаются в соответствии с Методическими указаниями по составлению отчета об итогах прохождения учебной и производственной практик.

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	Корневский Н.А., Попечителей Е.П.	Биотехнические системы медицинского назначения	Учебник. Старый Оскол: ТНТ, 2014.	7
2	Корневский Н.А., Попечителей Е.П.	Узлы и элементы биотехнических систем	Учебник. Старый Оскол: ТНТ, 2014	5
3	Пахарьков Г.Н.	Биомедицинская инженерия. Проблемы и перспективы	СПб.: Политехника, 2011 Учебное пособие	2
4	Корневский Н.А.	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	Курск: КГТУ, 2009 Учебное пособие	5
5	Красильников Н.Н.	Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений	Учеб.пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2011.	3

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	В.Н. Локтюхин, А.А. Черепнин, Т.А. Чудакова.	Основы проектирования биотехнических систем медицинского назначения на структурном этапе	Учебное пособие. Рязань: РГРТУ, 2013	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168018
2	Иванова, Н.И.	Биотехнические системы медицинского назначения	Учебное пособие. Тверь: ТвГТУ, 2020	Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171322
3	Р.Келсалл, А.Хамли, М.Геогеган	Научные основы нанотехнологий и новые приборы	Учебник-монография. Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2011	5
4	Герман И.	Физика организма человека	Учебник. Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2011.	6

5	Петраков Ю.В.	Теория автоматического управления технологическими системами	Учебник. М.: Машиностроение, 2008	8
---	---------------	--	-----------------------------------	---

8.3. Ресурсы сети «Интернет»:

1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов

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

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

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

2. Научно-техническая библиотека НГТУ

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

Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Электронный каталог периодических изданий: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru>

3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»: <http://cdot-nntu.ru>

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

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

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Перечень информационных технологий

– Подготовка отчета по практике.

– Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

– Поисковая работа с использованием сети Интернет

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

– оформление учебных работ, отчетов;

– демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;

– использование электронной образовательной среды университета;

– использование специализированного программного обеспечения;

– организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

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

Программное обеспечение:

– Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)

– КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);

– Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);

– Dr.Web (Сертификат №FA87-9L14-RW86-4W64 от 27.04.18);

– 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);

– Adobe Acrobat Reader (FreeWare);

– Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3).

ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

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

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.

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

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практик	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Информационно-образовательный центр (ауд. 5214)	ПЭВМ – 14 шт.	•Операционная система UbuntuLinux18.01 (freeware) •GNS3 (freeware) •Snort (freeware) •Waresnark (freeware) •OpenVPN (freeware) •Libre Office (freeware) •Outpost Firewall Free (freeware) •Bro Network Security Monitor (freeware) •Security Onion (freeware) •Radmin VPN (freeware) •IP scanner (freeware) •Nemesis (freeware) •Eycap (freeware)

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 РПП результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в РПП;

- 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 РПП и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие).

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

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

1. Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений конкретного узла биотехнических систем и медицинских изделий;
2. Разработка и подготовка проектно-сметной документации для реализации конкретного проекта, применительно к магистерской диссертации;
3. Разработка режимов работы и расчет экономических решений при производстве биотехнических систем и медицинских изделий;
4. Функциональные устройства на операционных усилителях;
5. Компьютерные технологии расчета и проектирования узлов биотехнических систем;

6. Биоматериалы и технологические проблемы проведения исследований;
7. Проектирование рабочего узла шестеренного насоса в системе AutoCad (методики, блок-схемы, алгоритмы);
8. Проектирование рабочего узла роликового насоса в системе AutoCad (методики, блок-схемы, алгоритмы);
9. Основные подходы, реализуемые при трехмерном моделировании тепловых процессов на аноде рентгеновской трубки различной конструкции;
10. Проектирование аэродинамического тракта испытательного стенда «Устройства измерения артериального давления» в системе AutoCad.

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчёт направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

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:

1. Zoom Video Communications
2. TrueConf Server Free

Дополнения и изменения в рабочей программе практики
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета
института _____ :
Протокол заседания от « _____ » _____ 20__ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи

Начальник ОПиТ УМУ

личная подпись расшифровка подписи дата