

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Институт физико-химических технологий и материаловедения**

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института**

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Мацулевич Ж.В.**

*(ф. и. о.)*

**«04» июля 2023 г.**

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

Направление подготовки: **19.04.01 «Биотехнология»**

Направленность: **Промышленная биотехнология и биоинженерия**

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2023 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (научно-исследовательская работа) практики

Зав. кафедрой НБ \_\_\_\_\_ /А.А. Калинина/  
(подпись)

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

Протокол заседания от «19» июня 2023 г. № 8

Зав. кафедрой НБ \_\_\_\_\_ /А.А. Калинина/  
(подпись)

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

Протокол заседания от «04» июля 2023 г. № 10

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н.И. Кабанина/

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером \_\_РППм-265\_\_

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ /Е.В. Троицкая/  
(подпись)

Рабочая программа практики согласована с профильной организацией:  
«Нижегородское предприятие по производству бактериальных препаратов «ИмБио»

Заместитель директор по качеству  
Горлова И.С.

\_\_\_\_\_  
(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	15
4.	Объем практики	21
5.	Содержание практики	24
6.	Формы отчетности по практике	30
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	32
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	32
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	33
10.	Материально-техническое обеспечение практики	33
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	35
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	36
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	38

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – производственная

Тип практики – Научно-исследовательская работа

Форма проведения практики – дискретно: концентрированная

Время проведения практики: 2 курс, 4 семестр

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

### 2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения производственной (технологической) практики

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

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)
ОПК-1	Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	ИОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области биотехнологий	<b>Знать:</b> - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; <b>Уметь:</b> - критически оценивать и интерпретировать новейшие достижения теории и практики, демонстрировать критическое понимание вопросов, связанных со знанием в области биотехнологии и смежных областях; <b>Владеть:</b> - основными открытиями в области биотехнологий.
		ИОПК-1.2. Изучает фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<b>Знать:</b> - состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли; - перспективы развития и важнейшие направления современной биотехнологии; <b>Уметь:</b> - анализировать разнообразие биотехнологических способов и осуществлять выбор наиболее эффективного из них для получения продуктов заданного качества; - применять знания, полученных при изучении предыдущих естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, для анализа и освоения действующих технологических схем биотехнологических производств; <b>Владеть:</b> -навыками технико-экономической оценки и разработке основ перспективных биотехнологических производств.
		ИОПК-1.3. Анализирует и	<b>Знать:</b>

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)
		использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные документы, определяющие и регламентирующие направления развития биотехнологий в России;</li> <li>- состояние и перспективы инновационной деятельности в биотехнологии, базовых приоритетах отрасли;</li> <li>- перспективы развития и важнейшие направления современной биотехнологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать выбор технологических схем процессов получения различных биотехнологических продуктов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формирования общей картины научного подхода и соотношения традиционных и современных новейших приемов развития научного метода и технологического применения.</li> </ul>
ОПК-2	Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специализированные сайты размещения научно-технической информации и сайты, связанные с профессиональной деятельностью;</li> <li>- основные типы и возможности системного и прикладного программного обеспечения, методы планирования эксперимента и оптимизации параметров технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;</li> <li>- использовать современные информационные технологии для обработки научной информации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками релевантного и сложного поиска информации в глобальной сети,</li> <li>- навыками самостоятельного приобретения знаний и использования их в практической деятельности.</li> </ul>
		ИОПК-2.2. Адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подходы к моделированию и проектированию сложных биологических и биотехнических систем;</li> <li>- принципы управления биотехнологическими процессами;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать наиболее эффективный способ решения задачи;</li> <li>- строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных процессов биотехнологии;</li> <li>- работать с пакетами прикладных программ для расчета биотехнологических систем;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципами моделирования и управления биотехнологическими процессами;</li> <li>- навыками структурного и эмпирического программирования, программными средствами моделирования систем;</li> <li>- навыками расчета оптимальных параметров технологического процесса при помощи ма-</li> </ul>

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)
ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Ознакомлен с методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудованием	<p>тематических моделей.</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности различного программного обеспечения по первичной обработке полученных на практике данных;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать полученную информацию;</li> <li>- работать в конкретных пакетах программ для обработки текстовой, числовой и графической информации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки, интерпретации и обобщения информации;</li> <li>- современными системами анализа информации и проектирования химико-технологических процессов.</li> </ul>
		ОПК-3.2. Владеет теоретическим анализом и экспериментальной проверкой теоретических гипотез	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы систематизации и обработки информации;</li> <li>- специальные приемы по эффективному хранению и защите информации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с прикладными программами проектирования химико-технологических систем;</li> <li>- анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения;</li> <li>- представлять полученную информацию, создавать мультимедийные приложения, создавать и размещать собственные сайты, правильно хранить и защищать свои данные;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использованию пакетов программ для обработки и оформления, полученных на практике данных;</li> <li>- использованию пакетов программ для создания мультимедийного приложения.</li> </ul>
ОПК-4	Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Умеет осуществлять грамотный подбор методов биотехнологического оборудования, организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных;</li> <li>- системный метод исследования;</li> <li>- основные параметры ведения биотехнологического процесса;</li> <li>- влияние различных внешних факторов на рост и развитие микроорганизмов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять грамотный подбор методов и оборудования для организации биотехнологического процесса;</li> <li>- организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса;</li> <li>- проводить и контролировать биохимические процессы;</li> <li>- осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса;</li> <li>- поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p>

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)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения научно-исследовательских работ в области биотехнологии;</li> <li>- подходами к классификации методов исследования.</li> </ul>
		<p>ИОПК-4.2. Обладает приемами поиска, систематизации технического материала и методами сравнения различного биотехнологического оборудования на конкретном технологическом процессе</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основную научно-техническую литературу в области биотехнологии, включая иностранную (монографии, периодические издания и др);</li> <li>- общенаучные методы и приемы;</li> <li>- основные принципы этики научного сообщества, нормы и нарушения научной этики:</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные возможности информационных технологий для оформления результатов выполненной работы;</li> <li>- обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования;</li> <li>- самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической и биотехнологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике исследования;</li> <li>- методами оценки и сравнительного анализа различного биотехнологического оборудования и методов исследования на конкретном технологическом процессе.</li> </ul>
		<p>ИОПК-4.3. Осуществляет технологические процессы на оборудовании отрасли, знает их принципы, владеет средствами измерений на биотехнологическом оборудовании</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технику посева, культивирования и выделения чистой культуры аэробных микроорганизмов;</li> <li>- технику работы с клетками: визуализация микрообъектов, микроскопирование, окрашивание препаратов и др.;</li> <li>- принципы работы основного биотехнологического оборудования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить и контролировать биохимические процессы;</li> <li>- осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса;</li> <li>- поддерживать стабильность режима биотехнологических процессов за счет средств контроля и автоматизации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами измерений на аналитическом общелабораторном и специализированном биотехнологическом оборудовании;</li> </ul>
ОПК-5	Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические	ИОПК-5.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в области биотехнологии	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий;</li> <li>- методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий;</li> <li>- основные этапы научного исследования;</li> </ul>

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)
	исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий;</li> <li>- использовать системный метод исследования;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения научно-исследовательских работ;</li> <li>- подходами к классификации методов исследования.</li> </ul>
		ИОПК-5.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные информационные ресурсы;</li> <li>- научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать и анализировать собранный материал по тематике исследования;</li> <li>- самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области биотехнологии;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными информационными ресурсами;</li> <li>- научной, опытно-экспериментальной и приборной базой для планирования и проведения исследований в области биотехнологий.</li> </ul>
		ИОПК-5.3. Обобщает, формулирует и интерпретирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в области биотехнологии	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа биотехнологических процессов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа биотехнологических процессов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки результатов научно-исследовательских работ и формулировки выводов.</li> </ul>
ОПК-6	Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИОПК-6.1. Разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень развития основных ветвей биотехнологии в мире;</li> <li>- научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о перспективах развития отраслей биотехнологии.</li> </ul>
		ИОПК-6.2. Применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с уче-</li> </ul>



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)
		ния и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей	том требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей; <b>Уметь:</b> - оценивать эффективность конкретных биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей <b>Владеть:</b> - основными критериями и методами оценки эффективности, путями совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей
ОПК-7	Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ИОПК-7.1 Подготавливает научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках	<b>Знать:</b> - требования, предъявляемые к научным докладам, отчетам, публикациям и аналитическим обзорам с обоснованными выводами и рекомендациями; <b>Уметь:</b> - подготавливать научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями; <b>Владеть:</b> - способностью готовить научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями.
		ИОПК-7.2. Структурирует, оформляет и представляет результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий на русском и иностранном языках	<b>Знать:</b> - требования, предъявляемые к оформлению научных докладов, отчетам, публикациям и аналитическим обзорам с обоснованными выводами и рекомендациями; <b>Уметь:</b> - структурировать, оформлять и представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий; <b>Владеть:</b> - способностью структурировать, оформлять и представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий.
		ИОПК-7.3. Использует методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий	<b>Знать:</b> - основные методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; <b>Уметь:</b> - использовать методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий; <b>Владеть:</b> - методами визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической)

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)
			ской) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий.
ПК-1	Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике	<p><b>Знать:</b> - содержательные основы, понятийный аппарат и методологическую базу экобиотехнологии;</p> <p><b>Уметь:</b> - проводить различные микробиологические и экологические исследования, включая мониторинг почвы, воды и воздуха, с целью выделения новых продуцентов с большей эффективностью;</p> <p><b>Владеть:</b> - методами культивирования, идентификации и жизнедеятельности биологических агентов – продуцентов биоводорода.</p>
		ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты при производстве биотехнологической продукции	<p><b>Знать:</b> - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования экобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими;</p> <p><b>Уметь:</b> - применять основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты;</p> <p><b>Владеть:</b> - практическое применение знаний по защите объектов интеллектуальной собственности в области биотехнологии микроорганизмов, микробных культур, их метаболитов и ферментных препаратов в экологической биотехнологии; классификация природных охраняемых мероприятий и их проведение.</p>
		ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов	<p><b>Знать:</b> - фундаментальные, инженерно-технологические и экологические основы и прикладные сферы использования экобиотехнологии, абиотические и биотические процессы в природных средах, с современными представлениями о способах их контроля и управления ими;</p> <p><b>Уметь:</b> - составлять, анализировать, рассчитывать и конструировать экобиотехнологические системы для получения биологических препаратов и их использования в природных средах, переработки отходов, обезвреживания стоков и выбросов, решать задачи охраны окружающей среды специфическими биотехнологическими методами, управления и контроля экобиотехнологическими процессами;</p> <p><b>Владеть:</b> - промышленными методами и технологиями, используемыми для очистки загрязненных природных и техногенных сред: сточных вод, переработки отходов, очистки почв</p>

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
			с помощью микроорганизмов, водорослей, растений, вермикультуры.
ПК-3	Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системы менеджмента: функции и организационные структуры;</li> <li>- процессы управления: целеполагание и оценка ситуации, принятие управленческих решений;</li> <li>- организацию биотехнологического производства;</li> <li>- особенности надлежащей производственной практики (GMP) применительно к производству иммунологических препаратов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить обработку текущей производственной информации;</li> <li>- планировать ресурсное обеспечение деятельности предприятия, производства сбыта и продукции;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией в области менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции на биотехнологическом предприятии.</li> </ul>
		ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию биотехнологического производства: производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить обработку текущей производственной информации;</li> <li>- анализировать требования законодательства и стандартов в области качества и корректно применять их в производственной деятельности и управлении коллективом;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками внедрения основных элементов системы качества;</li> <li>- навыками анализа полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке.</li> </ul>
		ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные современные российские и международные стандарты качества;</li> <li>- требования законодательства и стандартов Российской Федерации к продуктам биотехнологических производств;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать проблемы, возникающие при внедрении системы качества на биотехнологическом предприятии, в результате коллективной работы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки нормативной и технологической документации на биотехнологическом предприятии;</li> <li>- навыками проведения проверки эффективности деятельности системы менеджмента качества внутри предприятия.</li> </ul>

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)
СПК-3	<p>Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий</p>		<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом;</li> <li>- мировые тренды развития биоэкономики;</li> <li>- особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов;</li> <li>- потенциал переработки отечественного углеводородного сырья;</li> <li>- основы технологий, увеличивающих потенциал внутривещной энергии;</li> <li>- о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества;</li> <li>- определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике;</li> <li>- масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии.</li> </ul> <p><b><u>Владеет навыками:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки эффективности процесса;</li> <li>- анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду;</li> </ul> <p><b><u>Демонстрирует готовность:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий;</li> <li>- масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития;</li> <li>- корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду.</li> </ul>
СПК-4	<p>Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессиональной деятельности</p>		<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования лабораторной, клинической и производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве и принципы систем GLP, GCP и GMP;</li> <li>- понятия лабораторного и промышленного регламента;</li> <li>- стадии модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов;</li> <li>- сходство и принципиальное различие традиционных рандомизированного мутагенеза с последующей генетической селекцией и современной адаптивной лабораторной эволюцией;</li> <li>- особенности транскрипции и ее регуляцию на различных уровнях;</li> <li>- зависимость применения биогидрометаллургических процессов от особенностей целевых компонентов; различные гидрометаллургические методы (жидкостная экстракция, цементация, осаждение сульфидом);</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять особенности лабораторного и промышленного регламента;</li> <li>- применять нормативные документы, обеспечивающие фармацевтическое биотехнологическое производство;</li> <li>- анализировать сходства и различия метабо-</li> </ul>

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)
			<p>лизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии;</li> <li>- охарактеризовать различные типы реакторов;</li> <li>- выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов;</li> </ul> <p><b><u>Владеет навыками:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнения технологии биоремедиации, применяемой для защиты окружающей среды, с традиционным методом очистки, выполняющим аналогичную задачу;</li> <li>- сопоставления полученных результатов лабораторного исследования с теоретическими знаниями описания параметров, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водоемов;</li> </ul> <p><b><u>Демонстрирует готовность:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях;</li> <li>- сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности.</li> </ul>
СПК-5	<p>Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач</p>		<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- процесс биотехнологических производств;</li> <li>- направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях;</li> <li>- направления развития отраслей биоэкономики;</li> <li>- критерии и индикаторы устойчивого развития;</li> <li>- процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду;</li> <li>- микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов;</li> <li>- основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды;</li> <li>- роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии;</li> <li>- перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий;</li> <li>- роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий;</li> <li>- определять возможности использования</li> </ul>

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)
			<p>природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов;</p> <p>- определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации;</p> <p><b>Владеет навыками:</b></p> <p>- адаптации процесса в соответствии с принципами ESG;</p> <p>- анализа двойного применения биотехнологий;</p> <p>- формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики;</p> <p>- сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части;</p> <p>- оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий;</p> <p><b>Демонстрирует готовность:</b></p> <p>- применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач;</p> <p>- решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий.</p>

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

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

- Разработка новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности (ПС 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»);
- Управление процессами производства лекарственных средств (ПС 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»);
- Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий (ПС 26.008 «Специалист в области экологической биотехнологии»).

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
22.004	Е	Стратегическое управ-	7	Разработка новых био-	Е/01.7	7

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
«Специалист в области биотехнологий продуктов питания»		ление развитием производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности		технологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности		
02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»	С	Управление промышленным производством лекарственных средств	7	Управление процессами производства лекарственных средств	С/01.7	7
26.008 «Специалист в области экологических биотехнологий»	С	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	С /01.7	7

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

Производственная (научно-исследовательская работа) практика направлена на расширение и закрепление планируемых результатов освоения образовательной программы, обеспечивающих накопление студентами навыков и умений работы с научными приборами и оборудованием биотехнологического профиля, освоение методик научно-исследовательской работы в области промышленной биотехнологии и биоинженерии.

**Разделы ОП:** производственная (научно-исследовательская работа) практика относится к вариативной части Блока 2 Практика программы подготовки магистратуры по направлению 19.04.01 «Биотехнология».

Для успешного прохождения производственной (научно-исследовательская работа) необходимо предварительное освоение студентами дисциплин: «Методологические основы исследований в биотехнологии», «Современные проблемы биохимии и биотехнологии», «Иммунологические препараты», «Комплексная переработка биомассы микроорганизмов», «Научные основы и технологии функционального питания», «Система менеджмента качества биотехнологических продуктов», «Разработка лекарственных препаратов», «Ферментативное производство водорода».

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при последующем изучении теоретических учебных дисциплин по изучаемым учебным программам, при подготовке, выполнении и защите курсового проекта, преддипломной практики, итого-

вой государственной аттестации, написании выпускной квалификационной работы и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; ПК-1, 3; СПК-3, 4, 5 вместе с производственной (научно-исследовательская работа) практикой:**



Наименования дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов						
		Общепрофессиональные компетенции						
		ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	ОПК-6. Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий
Информационные технологии в науке и образовании	1-2		2.1-2.2	3.1–3.2				
Методологические основы исследований в биотехнологии	2	1.1-1.3			4.1-4.3	5.1-5.3	6.1-6.2	
Методологические основы научного познания	1							7.1-7.3
Углубленный курс цитологии	3				4.1-4.3			
Управление проектами	2							7.1-7.3
<b>Научно-исследовательская работа</b>	1-3	1.1-1.3	2.1-2.2	3.1–3.2	4.1-4.3	5.1-5.3	6.1-6.2	7.1-7.3
Научно-исследовательская работа	4	1.1-1.3	2.1-2.2		4.1-4.3	5.1-5.3	6.1-6.2	7.1-7.3

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов				
		ПК-1. Способен к разработке технологий биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий	СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессиональной деятельности	СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач
Иммунологические препараты	3		3.2 – 3.3	+		+
Комплексная переработка биомассы микроорганизмов	2			+		+
Методологические основы исследований в биотехнологии	2					+
Система менеджмента качества биотехнологических производств	1		3.1 – 3.3			
Современные проблемы биохимии и биотехнологии	1				+	+
Молекулярная биотехнология	2			+	+	+
Научные основы и технологии функционального питания	3			+		+
Разработка лекарственных препаратов	1		3.1 – 3.3	+		+
Ферментативное производство водорода	3	1.1 - 1.3		+	+	+
Экологическая биотехнология	3	1.1 - 1.3			+	+
Биокоррозия	3	1.1 - 1.3				+
Биотехнологические методы ликвидации техногенных отходов	3	1.1 – 1.3				+

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов				
		ПК-1. Способен к разработке технологий биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий	СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессиональной деятельности	СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач
Педагогическая практика	2					+
<b>Научно-исследовательская работа</b>	1-3	<i>1.1 - 1.3</i>		<i>3.1 – 3.3</i>	+	+
Научно-исследовательская работа	4	<i>1.1 - 1.3</i>		<i>3.1 – 3.3</i>	+	+
Технологическая практика	2,4	<i>1.1 - 1.3</i>	<i>2.1 – 2.3</i>	<i>3.1 – 3.3</i>		+
Преддипломная практика	4	<i>1.1 - 1.3</i>	<i>2.1 – 2.3</i>	<i>3.1 – 3.3</i>		+

### **3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной (научно-исследовательская работа) практики:**

#### ***ЗНАТЬ:***

- биохимические и биологические закономерности процессов биосинтеза, микро- и макростереохимии, макро- и микрокинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма;

- теоретические и практические сведения о биотехнологических процессах производства пищевых, лекарственных, сельскохозяйственных и других продуктов, основанные на направленном регулировании свойств сырья и готовой продукции путем применения микроорганизмов и продуктов микробного синтеза, таких, как ферментные препараты, биологически активные вещества, пищевые многофункциональные и белоксодержащие препараты и т.д.;

- общие сведения о технологии наиболее распространенных биотехнологических процессов;

- основное исследовательское и технологическое оборудование и общие принципы его работы;

- современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ;

- методы исследования, правила и условия выполнения работ, технических расчетов, оформления получаемых результатов;

#### ***УМЕТЬ:***

- анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач;

- использовать знание современных проблем науки при решении исследовательских и профессиональных задач;

- пользоваться научной, справочной и методической самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

- работать на основном лабораторном оборудовании, с современными контрольно-измерительными и аналитическими приборами;

- обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;

#### ***ВЛАДЕТЬ:***

- компьютером как средством управления экспериментом, системой сбора и обработки данных;

- методами биосинтеза, выделения, идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации;

- основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований;

- методами планирования эксперимента;

- методами обработки и представления полученных результатов;

- приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью и культурами биологических агентов.

### **3.3. Производственная (научно-исследовательская работа) практика является этапом практической подготовки по направлению 19.04.01 «Биотехнология» и представляет собой вид**

учебной деятельности, в процессе которой обучающиеся закрепляют полученные профессиональные умения и навыки.

Прохождение производственной (научно-исследовательская работа) практики позволяет студентам понять взаимосвязи между знаниями, умениями и навыками, полученными в рамках изучения отдельных дисциплин ОП, формирует профессиональное мировоззрение и мироощущение, позволяет получить навыки самостоятельной работы со специальным оборудованием и приборами в объеме, превышающем уровень лабораторных занятий. Кроме этого, данные виды деятельности осуществляется, как правило, в рамках коллектива и развивают навыки командной работы.

## **4. Объем практики**

### **4.1. Продолжительность практики**

**Общая продолжительность производственной (научно-исследовательская работа) практики составляет 4 недели.**

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

### **4.2. Этапы практики**

Содержание производственной практики (научно-исследовательская работа) включает три этапа выполнения НИР:

#### **1 этап (начальный): Вводное занятие**

Включает следующие общие виды работ:

- ознакомление со структурой лабораторий/предприятий;
- ознакомление с научным оборудованием и приборами лабораторий;
- инструктаж по технике безопасности при работе в лабораториях.

#### **2 этап (общий): Получение профессиональных умений и навыков в эксплуатации научного оборудования и приборов, выполнении экспериментальных исследований**

Включает следующие виды работ:

- изучение инструкций и рекомендаций по эксплуатации научного оборудования и приборов, ознакомление с государственными стандартами и ведомственными методиками по выполнению анализов, обработке результатов измерений, планированию, выполнению, обработке и представлению результатов научно-исследовательской работы;

- получение профессиональных умений и навыков в эксплуатации научного оборудования и приборов, выполнения экспериментальных исследований.

#### **3 этап (итоговый). Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике:**

Включает следующие виды работ

- обработка и систематизация фактического материала;
- подготовка отчета.

## График производственной (научно-исследовательская работа) практики в профильной организации

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от проф. орг-ции	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
1.1.	Проведение собрания студентов о целях и задачах практики; 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 инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка		2	
1.6.	Экскурсионное знакомство со структурой предприятия и его подразделений, номенклатурой выпускаемой продукции и т.п.		6	
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>	<b>6</b>	<b>44</b>	<b>92</b>
2.1	Библиографический поиск и анализ научно-технической и технологической информации по теме индивидуального задания	6	6	22
2.2	Изучение организации производства на конкретном предприятии. Изучение характера, содержания и последовательности стадий, операций и процессов реального производства		4	4
2.3	Участие в управлении биотехнологическим процессом производства одного продукта		6	12
2.4.	Изучение принципов действия и устройства основного технологического оборудования. Овладение студентом безопасных методов работы на производстве.		8	18
2.5.	Участие в осуществлении аналитического контроля производства. Изучение структуры и методики проведения контроля на всех этапах производства		6	6
2.6.	Оценка экологичности и безопасности изучаемого производства. Рассмотрение решения экологических проблем на предприятии, связанных с производством, выбросом сточных вод, газообразных и твердых бытовых отходов		4	6
2.7.	Ознакомление с основными показателями экономики предприятия		2	4
2.8.	Выполнение индивидуального задания		8	20
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>9</b>		<b>46</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	8		24
3.2	Формирование отчетной документации, написание от-			22

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от проф. орг-ции	Самостоятельная работа студента
	чета по практике			
3.3.	Защита отчета по практике	1		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>140</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>216</b>		

**График производственной (научно-исследовательская работа) практики при прохождении на кафедре**

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
<b>1.</b>	<b>Подготовительный (организационный) этап</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
1.1.	Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику	2	
1.2.	Ознакомление студентов с программой практики	2	4
1.3.	Разработка рабочего графика (плана) проведения практики	4	2
1.4.	Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка	4	
1.5.	Выбор направления научных исследований; формирование целей, конкретизация задач исследования	6	8
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>	<b>55</b>	<b>95</b>
2.1	Ознакомление с материально-техническим и программным обеспечением образовательно-научных лабораторий кафедры	6	12
2.2	Библиографический поиск и анализ научнотехнической информации. Проведение поиска и систематизации научнотехнической информации в области темы НИР	4	42
2.3	Планирование, подготовка и проведение теоретических и экспериментальных исследований в лабораториях кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»	15	12
2.4.	Получение навыков работы с исследовательским оборудованием	20	15
2.5.	Оценка экологичности и безопасности исследовательской работы	4	2
2.6.	Сбор данных, обработка и анализ полученных результатов, систематизация фактического материала и подготовка отчета. Обсуждение полученных результатов; формулирование выводов по работе	6	12
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>3</b>	<b>31</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	2	12

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах	
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Самостоятельная работа студента
3.2	Оформление текстовой части отчета по практике, оформление расчетно-графических материалов, карт, фотоматериалов для отчета		19
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>76</b>	<b>140</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>216</b>	

## 5. Содержание производственной (научно-исследовательская работа) практики

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

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

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
02 Здоровоохранение	производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>- входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для медицинской и фармацевтической промышленности;</li> <li>- учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями;</li> <li>- контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;</li> <li>- разработка мероприятий по предупреждению и устранению</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов;</li> <li>- установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;</li> <li>- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</li> </ul>



Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>нию причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности;</p> <p>- контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности;</p> <p>- разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности.</p>	
<p><b>13 Сельское хозяйство и охрана здоровья животных и человека</b></p>	<p>производственно-технологический</p>	<p>- разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства, лесопромышленного комплекса и пищевой промышленности в соответствии с государственной политикой Российской Федерации по приоритетным направлениям развития промышленности в области повышения ресурсного потенциала, уровня извлечения ценных компонентов из отходов на основе научных исследований</p>	<p>- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества;</p> <p>- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях;</p> <p>- биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов;</p> <p>- установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов</p>
<p><b>22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака</b></p>	<p>производственно-технологический</p>	<p>- входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разра-</p>	<p>- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества;</p> <p>- приборы и оборудо-</p>

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
		<p>ботки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями;</li> <li>- контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;</li> <li>- разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности;</li> <li>- контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности;</li> <li>- разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности.</li> </ul>	<p>вание для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов;</li> <li>- установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;</li> <li>- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</li> </ul>
26 Химическое, химико-технологическое	производственно-технологический	- осуществление биотехнологических процессов культивирования микроорганизмов по получению биологиче-	- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологиче-

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
<b>производство</b>		чески активных веществ (ферменты, антибиотики, органические кислоты и т.д.); - экологическая биотехнология в области производства электрической энергии и тепла из биомассы (биотопливо, биогаз и т.д.), биологические способы утилизации парниковых газов при использовании микробиологических систем, биологические способы очистки сточных и коммунальных вод, предотвращения и ликвидации вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности.	ски активные химические вещества; - приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и полученных с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях; - биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов; - средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.
<b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</b>	производственно-технологический	- участие в разработке и ведение технологических процессов биотехнологических продуктов	- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества; - приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и полученных с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях; - биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов

Общее руководство практикой осуществляет выпускающая кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» и Институт физико-химических технологий и материаловедения НГТУ, непосредственно организацию и руководство производственной (научно-исследовательская работа) 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 промышленные предприятия пищевого, медицинского, перерабатывающего, добывающего или сельскохозяйственного профиля, оснащенные современным технологическим оборудованием и испытательными приборами, разрабатывающие и внедряющие прогрессивные технологии, а также и профилирующие кафедры НГТУ:

- предприятия пищевой отрасли:
    - ГК «Нижегородский масложировой комбинат»,
    - Молочный комбинат «Нижегородский» (Вимм-Билль-Дан),
    - Нижегородский молочный завод,
    - ЗАО «ПАМАКС - НН»;
    - ЗАО «Нижегородрыба плюс»;
    - ОАО «Каравай»,
    - ОАО «Хлеб» (Сормовский хлеб),
    - Мукомольный завод,
    - Сормовская кондитерская фабрика;
    - ООО «Объединенные пивоварни Heineken»,
    - ООО «Частные пивоварни Тинькофф»,
    - ООО «Coca-Cola»;
  - предприятия косметической и фармацевтической отрасли:
    - ООО «Капелла» (Procter & Gamble),
    - АО «Нижфарм»,
    - ООО НПО «Диагностические системы»,
    - ООО «Волскибиохим»,
    - ОАО «Химсинтез»,
    - Филиал ФГПУ «НПО» Микроген МЗРФ «ИмБиО» и т.д.,
  - предприятия клеточной и генной инженерии:
    - ЗАО «ГАММИ»,
    - ООО «Меристема»,
  - научно-исследовательские институты и организации биотехнологического профиля:
    - ФГБ НУ «ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных» (г. Боровск Калужская область),
    - Международный биотехнологический центр «Генериум» (Владимирская обл) и т.д., а также кафедры университета по профилю подготовки.
    - Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной и т.д.,
    - кафедра «Производственная безопасность, экология и химии» НГТУ,
    - кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» НГТУ.
- Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованиями их доступности для данных обучающихся.
- Содержанием НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность, является:
- постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);
  - определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);
  - согласование с руководителем индивидуального плана-графика НИР с указанием в нём основных мероприятий и сроков их реализации;
  - обоснование актуальности выбранной темы НИР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
  - характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в выпускной квалификационной работе, составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 30 наименований) и изучение основных литературных (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентных, Интернет и иных информационных источников, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы исследования;
  - обоснование выбора оборудования для проведения исследований по теме НИР;

- обзор информационных источников по теме НИР, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР;

- обоснование методологии и организация сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала.

В результате прохождения производственной (научно-исследовательская работа) практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки и умения::

**Ознакомиться:**

- с тематикой научного исследования, и планом проведения экспериментального исследования в рамках выполнения работы;
- патентными и литературными источниками по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении работы и написании отчета;
- с методологией научных исследований;
- с новыми научными решениями, определяющими прогресс биотехнологии на современном этапе;
- с методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- с правилами эксплуатации и практическим освоением современного исследовательского оборудования;
- с различными техническими средствами обеспечения исследовательской деятельности;
- с методами планирования конкретного эксперимента.

**Изучить:**

- фундаментальную и периодическую литературу, нормативные и методические материалы по вопросам, разрабатываемым магистрантом в ходе научно-исследовательской деятельности;
- актуальность и практическую значимость избранной магистрантом темы исследования;
- современные информационно-коммуникативные технологии и средства массовой информации для решения исследовательских задач;
- правила эксплуатации основного исследовательского оборудования и методов;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- приемы работы с контрольно-измерительными материалами для контроля качества на каждом конкретном этапе исследования.

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:**

- полностью выполнить программу научно-исследовательской работы (НИР);
- научный эксперимент на конкретную тему исследования;
- письменный отчет в соответствии с программой научно-исследовательской работы (НИР).

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

Индивидуальные задания выдаются студенту на период производственной (научно-исследовательская работа) практики с целью расширения его профессионального кругозора, развития инженерной логики, обучения принципам анализа и синтеза, привития навыков самостоятельного принятия решений и самостоятельного изучения литературы по конкретному вопросу, накопления материалов выпускной квалификационной работы, а также для дальнейшего изучения дисциплин учебного плана.

Последовательная реализация перечисленных мероприятий в период практики позволяет подготовить студента к будущей трудовой деятельности и адаптироваться к работе в коллективе; сформировать у студента профессиональную активность и ответственность за выполняемую работу и ее результаты, развить умение самостоятельно решать проблемные вопросы, привлекая полученные профессиональные знания.

### Примерные темы индивидуальных заданий

1. Высокорастворяющая визуализация трансэндотелиальной миграции нейтрофилов.
2. Влияние структуры соли тетразолия на кинетические характеристики восстановления бактериями, суспензированными в физиологическом растворе.
3. Анаэробная ферментация молочной сыворотки с получением биоводорода.
4. Оптимизация методики очистки целевого антигена методом аффинной колоночной хроматографии.
5. Исследование содержания бенз(а)пирена в атмосферном воздухе примагистральных зон города Нижнего Новгорода.
6. Влияние температуры и времени культивирования на интенсивность размножения микроводорослей родов *Chlorella* и *Scenedesmus* при утилизации углекислого газа.
7. Микробный топливный элемент
8. Биотехнологический способ получения ксантана
9. Экзополисахариды молочнокислых бактерий
10. Физико-химические основы механизма биологической коррозии металлов под воздействием микроорганизмов
11. Биотехнология этанола
12. Получение липаз микробным синтезом
13. Применение мультиэнзимных композиций в производстве этанола из крахмалсодержащего сырья
14. Получение целлюлаз глубинным способом
15. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.
16. Методы промышленного культивирования микроорганизмов.
17. Получение протеолитических ферментных препаратов микробным синтезом.
18. Характеристика продуцентов для производства амилаз.
19. Характеристика продуцентов кормового белка
20. Характеристика сырья для питательной среды в производстве кормового белка.

В период практики для магистрантов могут организовываться лекции и семинары по обсуждению тем и результатов, получаемых в процессе выполнения НИР.

Студенты ведут самостоятельную работу с научной и технической литературой, принимают участие в научно-технических семинарах, конференциях, симпозиумах и т.д.

## 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**

Итоги практики студенты оформляют в виде отчета.

Отчет должен быть составлен в полном соответствии с требованиями, изложенными в программе практики: объем отчета должен составлять не менее 15–20 листов (без приложений) (шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 12 или 14, межстрочный интервал – полторный 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.

Индивидуальное задание содержит:

- выбрать и обосновать тему исследования;
- составить рабочий план и график выполнения исследования;
- составить библиографический список по теме научно-исследовательской работы;
- сделать анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в Интернет;
- описать объект и предмет исследования;
- сформулировать рабочую гипотезу;
- произвести выбор методов выполнения исследования;
- определить основные виды работ, исходя из индивидуального задания по практике и графика;
- провести исследование;
- провести математическую и статистическую обработку полученных данных;
- выполнить сравнение полученных данных с имеющимися научными исследованиями в или изучаемой исследуемой области;
- оформить результаты проведенного исследования.

Индивидуальные задания включают в себя планирование и проведение научного исследования по выбранной теме с последующей обработкой и предварительным представлением полученных результатов.

Сроки выполнения индивидуальных заданий по практике определяются в календарном индивидуальном плане прохождения практики обучающегося в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком. По результатам практики обучающиеся составляют отчет. Проверка отчета по практике и проведение промежуточной аттестации по ней проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

В отчете должны быть отражены следующие вопросы:

- Обоснование актуальности выбранного направления (темы) исследования (на основе анализа научно-технической и патентной литературы).
- Аналитический обзор литературы по теме исследования.
- Описание объектов и методов исследования.

- Результаты эксперимента, их анализ и обсуждение.
- Выводы и предложения.

После окончания сроков практики и оформления отчета по практике в соответствии с требованиями, студент представляет свой отчет к защите руководителю от университета. По результатам защиты выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно)

**Сроки и формы проведения защиты отчета:** очная форма защиты осуществляется в течение двух 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	Нечаев А.П. Граубенберг С.Е., Кочеткова А.А.	Пищевая химия	6 изд. – СПб.: ГИОРД. 2015. – 672 с.	10
2	Тихонов И.В.	Биотехнология. Учебник	СПб.: ГИОРД, 2008. - 704 с.	30
3	Моисеев Д.В., Лукашов Р.И., Веремчук О.А., Моисеева А.М.	Фармацевтическая биотехнология: пособие	Витебск: ВГМУ, 2019. – 293 с.	электронный вариант на каф. НБ
4	Чечина О. Н.	Общая биотехнология: учеб. пособие для вузов	2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 231 с.	электронный вариант на каф. НБ
5	Ревин В.В., Атыкян Н.А., Лияськина Е.В., Кадималиев Д.А., Шутова В.В., Желев Н., Биглов Р.Р., Овчинникова Т.В.	Общая биотехнология: учебник	под общ. Ред. Акад. А.И. Мирошниковой. – 3-е изд., доп. И перераб. – Саранск : Изд-во Мордов. Унта, 2019. – 416 с.	Электронный вариант на каф. НБ
6	Новиков Д.А., Новоцадов В.В.	Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи)	Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2005. – 84 с.	Электронный вариант на каф. НБ



## 8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

Рекомендуется выбирать статьи из номеров последних 10 лет следующих журналов,:

- Журнал Биотехнология ([www.biotechnology-journal.ru](http://www.biotechnology-journal.ru));
- Журнал Микробиология (<https://sciencejournals.ru/journal/mikbio/>)
- Журнал Прикладная биохимия и микробиология (<https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=34827243>)
- Журнал Успехи Биологической химии (<https://www.fbras.ru/napravleniya-nauchnyx-issledovaniy/zhurnaly/uspehi-biologicheskoy-ximii/vyipuski-ezhegodnika-uspehi-biologicheskoy-himii>)

## 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.

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

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

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

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры при проведе-

нии практики на кафедре:

<p><b>1342</b></p>	<p>Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")</p>	<p>1. Рабочее место преподавателя, 2. Рабочее место студента на 22 чел. 3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)</p>
<p><b>1221</b></p>	<p>Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")</p>	<p>1. Рабочее место преподавателя, 2. Рабочее место студента на 50 чел. 3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)</p>
<p><b>1331-7</b></p>	<p>Лаборатория микробиологии (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")</p>	<p>1. Лабораторные столы (12 посадочных мест); 2. Лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума: - микробиологическое оборудование для работы с культурами разных видов микроорганизмов; - стерилизатор паровой ВК-75; - термостат суховоздушный ТС-80М-2; - шкаф вытяжной 3 шт; - микробиологические боксы, снабженные УФ-лампами для стерилизации; - плита электрическая; - центрифуга лабораторная; - аквадистиллятор ДЭ-4-02-"ЭМО"; - весы электронные лабораторные; - биологические микроскопы различных модификаций и стран-производителей; - перемешивающее устройство ПЭ-6410; - фотоэлектроколориметр КФК-2МП. 3. Химическая посуда: чашки Петри, колбы качалочные - 750мл, колбы Эрленмейера (100-500мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки</p>

1330-3	Лаборатория биохимии и биологической химии (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<p>1. Лабораторные столы (12 посадочных мест);</p> <p>2. Лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные аналитические весы;</li> <li>- термостат суховоздушный ТС-80М-2;</li> <li>- шкаф вытяжной 1 шт;</li> <li>- плита электрическая;</li> <li>- шкаф сушильный;</li> <li>- магнитная мешалка;</li> <li>- водяная баня;</li> <li>- спектрофотометр;</li> <li>- поляриметр.</li> </ul> <p>3. Химическая посуда: чашки Петри, колбы качалочные - 750мл, колбы Эрленмейера (100-500мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки</p>
1331-2	Лаборатория «Биотехнология утилизации промышленных выбросов» (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<p>1. Лабораторные столы (6 посадочных мест);</p> <p>2. Лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторные аналитические весы;</li> <li>- климатическая камера «Фитотрон»;</li> <li>- спектрофотометр;</li> <li>- плита электрическая;</li> <li>- вытяжной шкаф;</li> <li>- магнитная мешалка;</li> <li>- водяная баня;</li> <li>- цифровой биологический микроскоп;</li> <li>- поляриметр.</li> </ul> <p>3. Химическая посуда: чашки Петри, колбы качалочные - 750мл, колбы Эрленмейера (100-500мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки</p>

## 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 пре-

образования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потер данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

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

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

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

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

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

- Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику;

- Ознакомление студентов с программой практики;

- Разработка рабочего графика (плана) проведения практики;

- Оформление пропусков на предприятия;

- Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка;

- Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов;

- Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии;
- Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта;
- Приобретение навыков работы в должности практиканта;
- Выполнение индивидуального задания;
- Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры;
- Формирование отчетной документации, написание отчета по практике;
- Защита отчета по практике.

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

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning 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.

**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*