

**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**

\_\_\_\_\_ **Мацулевич Ж.В.**  
*(подпись)* *(ф. и. о.)*

**«21» мая 2024 г.**

**Рабочая программа  
учебной (педагогической) практики**

Направление подготовки: **19.04.01 «Биотехнология»**

Направленность: **Промышленная биотехнология и биоинженерия**

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2024 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы учебной (педагогической) практики

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

Рабочая программа учебной (педагогической) практики рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»

Протокол заседания от «17» апреля 2024 г. № 7

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

Рабочая программа учебной (педагогической) практики утверждена на заседании Учебно-методического совета института физико-химических технологий и материаловедения

Протокол заседания от «21» мая 2024 г. № 6

СОГЛАСОВАНО:

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

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером \_\_РППм-263/2024\_\_

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

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	5
4.	Объем практики	8
5.	Содержание практики	10
6.	Формы отчетности по практике	14
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	15
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	15
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	16
10.	Материально-техническое обеспечение практики	16
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	18
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	19
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	21

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – учебная

Тип практики – Педагогическая практика

Форма проведения практики – концентрированная

Время проведения практики: 1 курс, 2 семестр

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

### 2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной (педагогической) практики

В результате прохождения учебной (педагогической) 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)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> - основные проблемы в сфере биотехнологий; <b>Уметь:</b> - осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий .
		ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<b>Знать:</b> - пути решения проблемных ситуаций; <b>Уметь:</b> - разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов .
		ИУК-1.5. Предлагает к реализации различные стратегии, определяет возможные риски и пути их устранения	<b>Владеть:</b> - навыками по реализации различных стратегий, определения различных рисков и пути их устранения.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.	<b>Знать:</b> - проблемы в сфере биотехнологического образования; <b>Уметь:</b> - ставить цели и задачи для решения образовательных проблем.
СПК-5	Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные		<b>Знает:</b> - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого разви-

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)
	теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач		<p>тия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов;</li> <li>- определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации;</li> </ul> <p><b><u>Владеет навыками:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адаптации процесса в соответствии с принципами ESG;</li> <li>- анализа двойного применения биотехнологий;</li> <li>- формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики;</li> <li>- сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части;</li> <li>- оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий;</li> </ul> <p><b><u>Демонстрирует готовность:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач;</li> <li>- решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий.</li> </ul>

### 3. Место учебной (педагогической) практики в структуре ОП

Учебная (педагогическая) практика является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

Учебная (педагогическая) практика – это первое звено, связывающее теоретические

знания, получаемые студентами при изучении фундаментальных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, с их применением в технологических процессах производства биотехнологических продуктов.

**Разделы ОП:** учебная (педагогическая) практика относится к обязательной части Блока 2 Практика программы подготовки магистра по направлению 19.04.01 «Биотехнология» и базируется на естественнонаучных дисциплинах основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению, в том числе «Современные проблемы биохимии и биотехнологии», «Методологические основы исследований в биотехнологии», «Информационные технологии в науке и образовании».

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций УК-1, УК-6, СПК-5 вместе с учебной (педагогической) практикой:**

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов		
		УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач
Методологические основы научного познания	1	1.1 – 1.5	6.1 – 6.4	
<b>Учебная (педагогическая) практика</b>	2	1.1, 1.4 – 1.5	6.3	
Методологические основы исследований в биотехнологии	2			+
Иммунологические препараты	3			+
Комплексная переработка биомассы микроорганизмов	2			+
Научные основы и технологии функционального питания	3			+
Разработка лекарственных препаратов	1			+
Современные проблемы биохимии и биотехнологии	1			+
Молекулярная биотехнология	2			+
Экологическая биотехнология	3			+
Ферментативное производство водорода	3			+
Биокоррозия	3			+
Биотехнологические методы ликвидации техногенных отходов	3			+
Научно-исследовательская работа	1-3			+
Технологическая практика	4			+
Преддипломная практика	4			+

### **3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы учебной (педагогической) практики:**

#### ***ЗНАТЬ:***

- основные законы химии;
- основные теории химии;
- важнейшие вещества и материалы, используемые в промышленности;
- биологически активные химические соединения;
- использование биологически активных веществ в различных отраслях пищевой, фармацевтической, перерабатывающей отраслей промышленности;
- основные среды, используемые при выращивании различных видов микроорганизмов;
- основную лабораторную посуду, используемую для микробиологических и биохимических методов;
- основные типы микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ;
- современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ;

#### ***УМЕТЬ:***

- ставить цели и формулировать задачи;
- ориентироваться в организационной структуре и нормативно-правовой документации;
- определять принадлежность веществ к различным классам соединений;
- объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- обосновывать применение биологически активных химических соединений для нужд того или иного процесса пищевой промышленности;
- обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии;
- пожарной безопасности и охраны труда;

#### ***ВЛАДЕТЬ:***

- основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований;
- методами планирования эксперимента;
- методами обработки и представления полученных результатов;
- навыками работы с учебной, специализированной, научной и справочной литературой.

**3.3.** Учебная (педагогическая) практика является этапом практической подготовки по направлению 19.04.01 «Биотехнология» и представляет собой вид учебной деятельности, в процессе которой обучающиеся закрепляют полученные первичные профессиональные умения и навыки научно-исследовательской деятельности.

## **4. Объем практики**

### **4.1. Продолжительность практики**

**Продолжительность учебной (педагогической) практики составляет 4 недели.**

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



## 4.2. Этапы практики

Ознакомление с основами организации научно-исследовательской и образовательной деятельности в области промышленной, сельскохозяйственной, пищевой и медицинской биотехнологии.

Выполнение роли наставников со студентами бакалавриата, проходящими производственные и учебные практики на кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии».

Работа в приемной комиссии в области проведения научно-популярных экскурсий для абитуриентов в лаборатории кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии», а также в области проведения профориентационных мероприятий.

Посещение действующих предприятий и научно-исследовательских лабораторий.

### График учебной (педагогической) практики при прохождении

№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.	Наставничество. Роль наставника	6	8
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>	<b>58</b>	<b>78</b>
2.1	Принципы, технологии, формы и методы обучения студентов на примере организации учебной работы кафедры	7	2
2.2.	Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).	8	6
2.5.	Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии») в качестве наставника со студентами младших курсов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология	35	70
2.6	Выполнение задания в приемной комиссии	8	
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>12</b>	<b>36</b>
3.1	Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Личное участие обучающегося в выполнении научно-исследовательской и профориентационной работы кафедры.	6	20
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике	5	12
3.3.	Защита отчета по практике	1	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>88</b>	<b>128</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>216</b>	

## 5. Содержание учебной (педагогической) 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)
<p><b>13 Сельское хозяйство и охрана здоровья животных и человека</b></p>	<p>научно-исследовательский</p>	<p>- организация и проведение научно-исследовательских работ в области переработки отходов сельского хозяйства, лесопромышленного комплекса и пищевой промышленности; в области микрклонального размножения растений, производства пестицидов, инсектицидов и гербицидов для сельского хозяйства.</p>	<p>- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества; - приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях; - биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов; - установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов</p>
<p><b>22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака</b></p>	<p>научно-исследовательский</p>	<p>- организация и проведение научных исследований, направленных на совершенствование процессов производства продуктов питания, биологически активных веществ пищевого назначения и пищевых добавок</p>	<p>- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества; - приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях; - биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов; - установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;</p>

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
			- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
<b>26 Химическое, химико-технологическое производство</b>	научно-исследовательский	- организация и проведение научных исследований, направленных на совершенствование биотехнологических процессов	- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества; - приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых 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 получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях; - биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов

Основное место проведения учебной (педагогической) практики – кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии», а также приемная комиссия НГТУ.

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

В результате прохождения учебной (педагогической) практики студент магистратуры должен:

**Знать:**

- порядок организации, планирования, проведения и обеспечения научно-исследовательских работ с использованием современных технологий;
- порядок организации, проведения и обеспечения образовательной деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;

**Уметь:**

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю пройденной практики, в том числе с применением Internet-технологий;
- использовать современные приборы и методики по профилю программы магистратуры, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты;
- выполнять педагогические функции, проводить практические и лабораторные занятия со студенческой аудиторией по выбранному направлению подготовки;

**Владеть:**

- способностью и готовностью к исследовательской деятельности по профилю изучаемой программы магистратуры;
- методологическими подходами к организации научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способностью на практике использовать умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектных работ;
- навыками выступлений перед учебной аудиторией.

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления знаний, полученных в ходе прохождения практики и предусматривает:

- освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы,
- приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится.

При прохождении учебной (педагогической) практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры;
- посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- выступать в роли наставника для студентов младших курсов при выполнении совместных научно-исследовательских работ;
- знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедры;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы; – подготовку и проведение учебных занятий.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры;
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры.

## Примерные темы индивидуальных заданий

1. Составить план лабораторного занятия по теме: «Морфология бактерий и цианобактерий. Приготовление 6-7 фиксированных препаратов. Методы микроскопии»
2. Составить план лабораторного занятия по теме: «Морфология актиномицетов. Приготовление препаратов живых клеток – раздавленная капля. Приготовление препарата "отпечаток". Морфология грибов. Приготовление 6-7 препаратов раздавленная капля. Морфология простейших. Приготовление препарата "висячая капля" и раздавленная капля инфузории. Морфология одноклеточных водорослей. 11 Приготовление препаратов "висячая и раздавленная капля" хлореллы и др.»
3. Составить план лабораторного занятия по теме: «Окраска бактерий по Граму (4 объекта). Определение размеров клеток дрожжей с помощью микрометра. Окраска включений, запасных питательных веществ (полисахаридов, полифосфатов и жироподобных веществ). Определение живых и мертвых клеток методом окраски.»
4. Составить план лабораторного занятия по теме: «Подготовка питательных сред и посуды для культивирования микроорганизмов. Техника посева микроорганизмов в жидкие питательные среды; на поверхность твердых сред (скошенная среда, чашки Петри, рассев шпателем)»
5. Составить план лабораторного занятия по теме: «Способы культивирования микроорганизмов. Снятие кривой роста при глубинном периодическом культивировании»
6. Составить план лабораторного занятия по теме: «Определение значения для роста микроорганизмов элементов питательной среды. Методы определения роста микроорганизмов: турбидиметрический метод; подсчет клеток с помощью счетной камеры; подсчет жизнеспособности клеток путем высева на твердые среды (метод Коха)»
7. Составить план лабораторного занятия по теме: «Определение обсемененности воздуха, воды, рабочих поверхностей»
8. Составить план лабораторного занятия по теме: «Выделение чистой культуры (метод Коха). Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам (метод бумажных дисков)»
9. Составить план лабораторного занятия по теме: «Получение накопительных культур микроорганизмов (5-6 различных групп микроорганизмов), разрушающих целлюлозу, денитрификаторов, аммонификаторов, азотфиксаторов. Определение антагонистической активности микроорганизмов (метод штрихов)»
10. Составить план лабораторного занятия по теме: «Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды и техногенных потоков»
11. Составить план лабораторного занятия по теме: «Выделение и первичная очистка белков: высаливание, диализ. Химические и физико-химические свойства белков и их водных растворов»
12. Составить план лабораторного занятия по теме: «Гель-фильтрация белковых растворов»
13. Составить план лабораторного занятия по теме: «Определение молекулярной массы белков методом гель-хроматографии»
14. Составить план лабораторного занятия по теме: «Количественные методы определения белков»
15. Составить план лабораторного занятия по теме: «Электрофорез белков в полиакриламидном геле»
16. Составить план лабораторного занятия по теме: «Количественные методы определения аминокислот»
17. Составить план лабораторного занятия по теме: «Качественные и количественные методы раздельного определения аминокислот и коротких пептидов в белковых гидролизатах. Тонкослойная хроматография, ионообменная хроматография аминокислот»

18. Составить план лабораторного занятия по теме: «Качественные и количественные методы анализа нуклеиновых кислот»
19. Составить план лабораторного занятия по теме: «Качественные и количественные методы анализа углеводов»
20. Составить план лабораторного занятия по теме: «Расчет и приготовление буферных растворов, используемых в биохимических исследованиях. Выделение ферментов»
21. Составить план лабораторного занятия по теме: «Методы определения и расчета активности ферментов (общей, удельной и молекулярной)»
22. Методическая помощь бакалавру по сбору, систематизации и анализу научной литературы по его выпускной квалификационной работе
23. Методическая помощь бакалавру по проведению экспериментов по теме его выпускной квалификационной работы
24. Сбор и систематизация материалов по тематике магистерской диссертации с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования
25. Разработка плана теоретической части лабораторного занятия к одной из лабораторных работ по дисциплине кафедры
26. Сбор и систематизация материалов к составлению конспекта одной из лекций по дисциплине кафедры
27. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы
28. Разработка календарного плана прохождения производственной практики бакалавра на одном из предприятий отрасли
29. Разработка программы прохождения производственной практики бакалавра в отраслевом научно-исследовательском институте
30. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации

## **6. Формы отчетности по практике**

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.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики.

**Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с оценкой**

### **Требования к содержанию и оформлению отчета**

Объем отчета должен составлять не менее 15–20 листов (без приложений) (шрифт – TimesNewRoman, размер шрифта – 12 или 14, межстрочный интервал – полуторный или одинарный, соответственно. Все поля – 2 см, табуляция – 1,25 см, выравнивание – по ширине, таблицы – выравнивание по ширине (текст в таблице по центру), рисунки – выравнивание по центру (подписи к рисункам по центру). Рисунки и таблицы располагаются по тексту и нумеруются по разделам или сквозной нумерацией, обязательное упоминание в тексте). Количество приложений не ограничивается и в указанный объем не включается.

Структура отчета должна быть следующей:

- Титульный лист
- Содержание

- Введение
- Индивидуальное задание на практику
- Совместный рабочий график (план) проведения практики
- Основная часть отчета
- Заключение или выводы
- Список использованной литературы
- Приложения

**Сроки и формы проведения защиты отчета:** очная форма защиты в течение сентября 3 семестра.

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике

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

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

### 8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	Нечаев А.П., Траубенберг 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

### 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)
- Российские научно-технические журналы:

- «Биотехнология», ISSN 0234-2758
- «Прикладная биохимия и микробиология», ISSN 0555-1099
- «Микробиология» ISSN 0026-3656,
- «Химическая промышленность сегодня», ISSN 0023-110X
- «Вода: химия и экология», ISSN 2072-8158
- «Микробиологическая промышленность», ISSN 0026-3656.
- «Актуальная биотехнология», ISSN печатной версии. 2304-4691
- «Экология и промышленность России», ISSN 2413-6042
- «Химико-фармацевтический журнал», ISSN 0023-1134
- «Биофармацевтический журнал», ISSN 2073-8099
- <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- <http://www.webofscience.com>
- [www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov)

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Blast (<http://cn.expasy.org/tools/blast>)
- Blast (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>)
- ProtDist, Bionj и DrawTree из пакета программ Phylip (<http://bioweb.pasteur.fr>)
- UniProt (<https://www.uniprot.org/>) – 5.) Prosite (<http://kr.expasy.org/prosite>)
- EMBnet (<https://www.embnet.org/wp/>)
- Entrez (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>)
- Muscle (<http://www.drive5.com/muscle/>)
- ITOL (<https://itol.embl.de/>)
- PDB (<http://www.rcsb.org>)
- Kegg ( <http://www.genome.jp/kegg/>)
- <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
- [www.fbb.msu.ru](http://www.fbb.msu.ru)

## 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 кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии» НГТУ.

Материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры при проведении практики на кафедре:



1342	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочее место преподавателя,</li> <li>2. Рабочее место студента на 22 чел.</li> <li>3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)</li> </ol>
1221	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочее место преподавателя,</li> <li>2. Рабочее место студента на 50 чел.</li> <li>3. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран)</li> </ol>
1331-7	Лаборатория микробиологии (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии")	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторные столы (12 посадочных мест);</li> <li>2. Лабораторное оборудование для проведения лабораторного практикума: <ul style="list-style-type: none"> <li>- микробиологическое оборудование для работы с культурами разных видов микроорганизмов;</li> <li>- стерилизатор паровой ВК-75;</li> <li>- термостат суховоздушный ТС-80М-2;</li> <li>- шкаф вытяжной 3 шт;</li> <li>- микробиологические боксы, снабженные УФ-лампами для стерилизации;</li> <li>- плита электрическая;</li> <li>- центрифуга лабораторная;</li> <li>- аквадистиллятор ДЭ-4-02-"ЭМО";</li> <li>- весы электронные лабораторные;</li> <li>- биологические микроскопы различных модификаций и стран-производителей;</li> <li>- перемешивающее устройство ПЭ-6410;</li> <li>- фотоэлектроколориметр КФК-2МП.</li> </ul> </li> <li>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</li> </ol>

1330-3	Лаборатория биохимии и биорганической 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 предприятие;

- 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, обеспечивающих 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 НГГУ;
- система управления обучением Moodle НГГУ;
- 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*