

**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  
производственной (технологической) практики**

Направление подготовки: **19.03.01 «Биотехнология»**

Направленность: **Общая и прикладная биотехнология**

Год начала подготовки: **2024**

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород, 2024 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной (технологической) практики

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

Рабочая программа производственной (технологической) 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 производственной (технологической) 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 \_РППб-247/2024\_

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	9
4.	Объем практики	14
5.	Содержание практики	16
6.	Формы отчетности по практике	19
7.	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике	21
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике	21
9.	Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики	22
10.	Материально-техническое обеспечение практики	22
11.	Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов	24
12.	Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий	25
	Дополнения и изменения в рабочей программе практики	27

## 1. Вид и форма проведения практики

Вид практики – *производственная*

Тип практики – *технологическая*

Форма проведения практики – *концентрированная*

Время проведения практики: *3 курс, 6 семестр*

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

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции и ее части	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дискрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)
ПК-1	Способен использовать знания о современном состоянии и перспективах развития пищевой биотехнологии, принципов создания технологий пищевых продуктов, теоретических и практических знаний по вопросам переработки сырья растительного, животного и микробиологического происхождения в будущей профессиональной деятельности	ИПК-1.1. Использует знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<b>Знать:</b> - терминологию профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> - применять на практике современные технические средства для повышения эффективности биотехнологических процессов, определения параметров сырья и продукции; <b>Владеть:</b> - методами работы с объектами биотехнологии.
		ИПК-1.2. Использует методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<b>Знать:</b> - специфику основных методов анализа и контроля сырья, и готовой продукции; - современные физико-химические методы исследования, используемые при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; <b>Уметь:</b> - обосновать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов для биотехнологического процесса; - осуществлять входной и производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов в соответствии с требованиями санитарных норм и правил; - проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов; <b>Владеть:</b> - методами сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; - методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепара-

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)
		ИПК-1.3. Использует знания основных принципов организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<p>тов и других видов биотехнологической продукции.</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы организации и безопасности биотехнологического производства, особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов;</li> <li>- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</li> <li>- способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма;</li> <li>- принципиальную схему биотехнологического производства;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, способен к внедрению технических средств измерения сырья и качества готовой продукции для ресурсосбережения, эффективности и надёжности процессов производства на предприятиях;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки эффективности управления и реализации биотехнологических процессов.</li> </ul>
ПК-2	Способен владеть современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов	<p>ИПК-2.1. Владеет основными терминами и понятиями фармакологии и медицинской биотехнологии, применяет знания об основных принципах фармакокинетики, фармакодинамики и фармакогеномики для решения прикладных задач фармацевтической технологии</p> <p>ИПК-2.2. Осуществляет анализ требований, предъявляемых к качеству лекарственного препарата в зависимости от различных характеристик лекарственных средств и диагностических препаратов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химические основы получения иммунопрепаратов с помощью микроорганизмов и клеток животных;</li> <li>- термины и понятийный аппарат фармакологии и медицинской биотехнологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными терминами и понятиями фармакологии и медицинской биотехнологии, применяет знания об основных принципах фармакокинетики, фармакодинамики и фармакогеномики для решения прикладных задач фармацевтической технологии.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов;</li> <li>- основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов;</li> <li>- основные требования, предъявляемые к продукции биотехнологической промышленности и ее производству;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ требований, предъявляемых к качеству лекарственного препарата в зависимости от различных характеристик лекарственных средств и диагностических препаратов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с объектами биотехно-</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>гии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по практическому применению рассматриваемых вопросов генетической, белковой и клеточной биотехнологии в практической деятельности.</li> </ul>
ПК-3	Способен владеть и использовать знания о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах селекции их методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или биологически активных веществ (метаболитов) и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств	ИПК-2.3. Использует знания основных принципов организации и безопасности фармацевтических производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве лекарственных препаратов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные подходы конструирования лекарственных средств и диагностических препаратов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в современных методах и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека, как решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки эффективности управления и реализации биотехнологических процессов.</li> </ul>
		<p>ИПК-3.1. Осуществляет подготовку биотехнологической посуды, оборудования, питательных сред, биологических объектов и материалов для осуществления биотехнологического процесса</p> <p>ИПК-3.2. Осуществляет культивирование микроорганизмов-продуцентов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или биологически активных веществ (клеточных метаболитов) и селекции промышленных штаммов микроорганизмов-продуцентов с соблюдением правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основную лабораторную биотехнологическую посуду;</li> <li>- классификацию, составы и требования, предъявляемые к питательным средам;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить и стерилизовать питательные среды;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред;</li> <li>- методами работы с объектами биотехнологии.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними;</li> <li>- основных представителей микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ и белковых препаратов;</li> <li>- методы культивирования основных продуцентов биологически активных веществ;</li> <li>- методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания о потребности микроорганизмов в веществах, закономерностях роста и развития при различных способах культивирования;</li> <li>- подбирать режимы биотехнологического процесса получения биопрепаратов, технологической обработки сырья различного происхождения;</li> <li>- осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки эффективности управления и реализации биотехнологических процессов;</li> <li>- методами безопасной работы с растворами и</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>культурами продуцентов; - методами оптимизации условий культивирования микроорганизмов.</p> <p><b>Знать:</b> - способы выделения продуктов биотехнологических производств; <b>Уметь:</b> - проводить отбор проб, образцов культуральной жидкости и клеток для биологического и микробиологического контроля; - микроскопировать микроорганизмы; производить простые и сложные способы окраски; - идентифицировать микроорганизмы; - количественно учитывать микроорганизмы в воде, почве, воздухе; хранить микроорганизмы; <b>Владеть:</b> - методами отбора проб, образцов культуральной жидкости и клеток для биохимического и микробиологического контроля, методами получения продукта биотехнологии при культивировании микроорганизмов-продуцентов.</p>
ПК-4	Способен владеть и использовать знания устройства, принципа работы и выбора аппаратов для осуществления биотехнологического процесса при производстве биотехнологических продуктов, способен осуществлять технологический расчет оборудования	ИПК-4.1. Осуществляет технологический расчет и подбор оборудования для организации и осуществления процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<p><b>Знать:</b> - основные конструкции и набор оборудования биотехнологических процессов; - методы расчета процессов и аппаратов; <b>Уметь:</b> - выбрать необходимую для реализации процесса производства аппаратуру; <b>Владеть:</b> - применения теоретических положений науки о процессах и аппаратах к решению практических задач инженерной практики; - методами технологического расчета оборудования.</p>
		ИПК-4.2. Использует знания назначения, принципа действия и устройства оборудования для осуществления биотехнологического процесса при производстве биотехнологических продуктов	<p><b>Знать:</b> - основные конструкции и набор оборудования биотехнологических процессов; - конструкции аппаратов и принципы их работы, условия проведения процессов; <b>Уметь:</b> - выбрать необходимую для реализации процесса производства аппаратуру; <b>Владеть:</b> -знаниями основных конструкций и принципов работы биотехнологического оборудования.</p>
		ИПК-4.3. Владеет методами фильтрации, перемешивания, сепарации, центрифугирования, отстаивания, флотации, выпаривания и других химических, физических и биохимических методов очистки, концентрирования и т.д.	<p><b>Знать:</b> - физическую суть процессов, протекающих на стадиях культивирования, выделения и концентрирования целевого продукта; - теоретические основы гидромеханических, тепловых, диффузионных и механических процессов; <b>Уметь:</b> - подбирать условия операций; <b>Владеть:</b> - методами фильтрации, перемешивания, сепарации, центрифугирования, отстаивания, флотации, выпаривания и других химических, физических и биохимических методов очистки, концентрирования и т.д.</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)
ПК-5	Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК-5.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пакеты прикладных программ для расчетов и обработки результатов проведенных исследований;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать пакеты прикладных программ для расчетов и обработки результатов проведенных исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчетов, обработки и анализа кинетических данных и представления их в табличном и графическом виде с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</li> </ul>
		ИПК-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности;</li> <li>- работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.</li> </ul>

## 2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена технологическая практика

Прохождение технологической практики позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенные трудовые функции:

- Оперативное управление производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности (ПС 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»);
- Осуществление биотехнологических процессов по получению БАВ (ПС 26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ»);
- Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств (ПС 02.016 "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»).

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ»	A	Осуществление биотехнологических процессов по получению БАВ	6	Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ	A/01.6	6
22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания»	D	Оперативное управление производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	6	Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	D /02.6	6
02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств»	B	Разработка и сопровождение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	6	Разработка и внедрение технологического процесса для промышленного производства лекарственных средств	B /01.6	6

### 3. Место технологической практики в структуре ОП

Технологическая практика направлена на углубление и закрепление теоретических знаний и практических навыков в таких областях профессиональной деятельности технолога, как биологическая безопасность лекарственных веществ и препаратов, биоудобрений, иммуноглобулиновых препаратов, ферментных препаратов и т.д., основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения, основные принципы изготовления различных форм лекарственных препаратов: таблетки, мази, суппозитории и т.д., применение микроорганизмов для увеличения выхода нефти, выщелачивания металлов из горных руд и др, системы управления технологическими процессами и др.

**Разделы ОП:** производственная (технологическая) практика относится к обязательной части Блока 2 Практика программы подготовки бакалавриата по направлению 19.03.01 «Биотехнология».

Для успешного прохождения технологической практики необходимо предварительное освоение студентами дисциплин: «Математика», «Информатика», «Общая и неорганическая химия», «Химия биологически активных веществ», «Общая биология и микробиология», «Пищевая биотехнология», «Основы биотехнологии», «Процессы и аппараты биотехнологии».

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5 вместе с технологической практикой:**

Наименование дисциплин и практик	Семестр	Код и формулировка компетенций. Коды индикаторов				
		ПК-1. Способен использовать знания о современном состоянии и перспективах развития пищевой биотехнологии, принципов создания технологий пищевых продуктов, теоретических и практических знаний по вопросам переработки сырья растительного, животного и микробиологического происхождения в будущей профессиональной деятельности	ПК-2. Способен владеть современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов	ПК-3. Способен владеть и использовать знания о современных продуктах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах селекции их методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или биологически активных веществ (метаболитов) и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств	ПК-4. Способен владеть и использовать знания устройства, принципа работы и выбора аппаратов для осуществления биотехнологического процесса при производстве биотехнологических продуктов, способен осуществлять технологический расчет оборудования	ПК-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности
Общая биология и микробиология	3-4			3.1 – 3.3		
Введение в специальность	4			3.2 – 3.3		
Процессы и аппараты биотехнологии II	5-6				4.1 – 4.3	
Основы биотехнологии	5	1.1 – 1.2	2.3			
Биологическая безопасность биотехнологических производств	6	1.3	2.3	3.2		
Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов	6			3.1 – 3.3		

Научно-исследовательская работа	6			3.1 – 3.3		5.1 – 5.2
Теоретические основы биотехнологии	6	1.1 – 1.3	2.3	3.1 – 3.3		
Биофизика	6					5.1
Технологическая практика	6	1.1 – 1.3	2.1 – 2.3	3.1 – 3.3	4.1 – 4.3	5.1 – 5.2
Биотехнологические производства	7-8	1.1, 1.3	2.3	3.2		5.1
Основы массопередачи в биотехнологии	7				4.1 – 4.3	
Техническая биохимия	7	1.1 – 1.3				
Технология пищевой промышленности	8	1.1, 1.3				
Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология	8		2.1 – 2.3			
Физико-химические процессы в биотехнологических производствах	8	1.1 – 1.2	2.2			
Преддипломная практика	8	1.1 – 1.3	2.1 – 2.3	3.1 – 3.3	4.1 – 4.3	5.1 – 5.2
Пищевая биотехнология	5	1.1 – 1.3				

### **3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы технологической практики:**

#### ***ЗНАТЬ:***

- биотехнологические процессы производства различных промышленных и лекарственных препаратов, а также биологически активных веществ, 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;
- основные типы микроорганизмов – продуцентов, используемые в тех или иных областях промышленности;
- основное технологическое оборудование и общие принципы его работы;
- технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий и изделий;
- нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии;
- современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ;

#### ***УМЕТЬ:***

- работать на основном лабораторном и промышленном биотехнологическом оборудовании, с современными контрольно-измерительными и аналитическими приборами;
- готовить лабораторную посуду и питательные среды для микроорганизмов к стерилизации;
- готовить препараты микроорганизмов: готовить предметные и покровные стекла, препараты живых и фиксированных клеток;
- составить принципиальную схему биотехнологического производства;
- систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия;
- осуществлять основные химические методы: определение кислотности, количества ингибиторов и консервантов, содержание массовой доли сахара, жира, поваренной соли и т.д.;
- работать с научно-технической информацией;
- использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и готовой продукции;
- обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии,
- пожарной безопасности и охраны труда;

#### ***ВЛАДЕТЬ:***

- методами планирования эксперимента;
- методами обработки и представления полученных результатов;
- методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции;
- методами контроля микробиологического производства;
- методами осуществления технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства;
- начальными навыками практических исследований в биотехнологии;
- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

**3.3.** Технологическая практика является этапом практической подготовки по направлению 19.03.01 «Биотехнология» и представляет собой вид учебной деятельности, в процессе которой обучающиеся закрепляют полученные профессиональные умения и навыки.

#### 4. Объем практики

##### 4.1. Продолжительность практики

Продолжительность технологической практики составляет 2 недели.

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

##### 4.2. Этапы практики

#### График технологической 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; 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>32</b>	<b>22</b>
2.1	Библиографический поиск и анализ научно-технической и технологической информации по теме индивидуального задания		6	2
2.2	Изучение технологической линии производства конкретного биотехнологического продукта		4	2
2.3	Изучение принципов действия и устройства основного технологического оборудования		4	2
2.4.	Участие в осуществлении аналитического контроля производства		6	
2.5.	Оценка экологичности и безопасности изучаемого производства		4	
2.6.	Выполнение индивидуального задания		8	16
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>9</b>		<b>26</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	8		14

№ п/п	Этапы практики	Трудоемкость в часах		
		Контактная работа с руководителем от кафедры	Контактная работа с руководителем от проф. орг-ции	Самостоятельная работа студента
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике			12
3.3.	Защита отчета по практике	1		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>50</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

### График технологической 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>12</b>	<b>8</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	2	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	2	2
<b>2.</b>	<b>Основной (производственный) этап</b>	<b>35</b>	<b>24</b>
2.1	Ознакомление с материально-техническим и программным обеспечением лаборатории	4	2
2.2	Библиографический поиск и анализ научно-технической информации	3	8
2.3	Планирование, подготовка и проведение теоретических и экспериментальных исследований в лабораториях кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии»	12	4
2.4.	Получение навыков работы с исследовательским оборудованием	6	4
2.5.	Оценка экологичности и безопасности исследовательской работы	4	2
2.6.	Обсуждение полученных результатов; формулирование выводов по работе	6	4
<b>3.</b>	<b>Заключительный этап</b>	<b>11</b>	<b>18</b>
3.1	Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры	10	6
3.2	Формирование отчетной документации, написание отчета по практике		12
3.3.	Защита отчета по практике	1	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>58</b>	<b>50</b>
	<b>ИТОГО ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	

## 5. Содержание технологической практики

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

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

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
<b>22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака</b>	производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение технологических схем производства биотехнологических продуктов;</li> <li>- изучение биотехнологических процессов производства продуктов питания;</li> <li>- изучение и приобретение навыков по эксплуатации оборудования, применяемого на биотехнологическом производстве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов;</li> <li>- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях</li> </ul>
<b>26 Химическое, химико-технологическое производство</b>	производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение работ по культивированию микроорганизмов – продуцентов наиболее ценных биологически активных веществ;</li> <li>- изучение и приобретение навыков по эксплуатации оборудования, применяемого на биотехнологическом производстве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества;</li> <li>- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях</li> </ul>
<b>02 Здравоохранение</b>	производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение технологических схем производства биотехнологических продуктов;</li> <li>- изучение биотехнологических процессов производства продуктов фармацевтической отрасли;</li> <li>- изучение и приобретение навыков по эксплуатации оборудования, применяемого на биотехнологическом производстве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов;</li> <li>- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях</li> </ul>

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.

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с организацией производственных и технологических процессов;
- с вопросами производительности труда и оборудования;
- качественными показателями продукции и техническим контролем на предприятии;
- с содержанием и объемом испытаний готовой продукции, организацией метрологической экспертизы документации, планированием работ по стандартизации;
- с порядком проверки (калибровки) и ремонта средств измерений;
- с формами и методами сбыта продукции, ее конкурентоспособностью;
- с методами планирования ресурсного обеспечения деятельности предприятия;

**Изучить:**

- сырье и ассортимент выпускаемой продукции;

– системы стандартизации и сертификации, нормативно – техническую документацию, качество продукции, Государственные стандарты и другие нормативные документы (НД), регламентирующие качество;

- методы получения биотехнологического продукта;
- способы ферментации;
- лабораторный анализ;
- технологический процесс в соответствии с регламентом;
- вопросы организации и планирования производства: бизнес-план, финансовый план;
- вопросы нормирования, организации и оплаты труда;
- формы и методы сбыта продукции, ее конкурентоспособность;
- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- приемы работы с контрольно-измерительным и испытательным оборудованием одной из лабораторий;
- порядок контроля качества продукции;
- учет дефектности продукции, внедрения стандартов и поверки средств измерений;
- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

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

- полностью выполнить программу технологической практики;
- расчет технологических параметров и оборудования биотехнологических производств в соответствии с индивидуальным заданием;
- письменный отчет в соответствии с программой практики, своевременно предоставить его руководителю.

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

Индивидуальные задания выдаются студенту на период технологической 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 «Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология», «Технология пищевой промышленности», «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах», «Основы массопереработки в биотехнологии», «Техническая биохимия», «Биотехнологические производства».

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. Производство мази «Ацикловир»
2. Технологическая схема биологической очистки сточных вод от нефти и нефтепродуктов
3. Изготовление удобрений для сельскохозяйственных растений
4. Методы получения новых кормовых добавок для сельскохозяйственных животных
5. Фоторемидиация
6. Механизм биосинтеза антибиотиков
7. Производство таблеток дротаверина гидрохлорид
8. Технология производства суппозиторий «Анальгин».
9. Конструирование пробиотиков
10. Технологическая линия получения пектина на основе цитрусового сырья.

11. Технологическая линия выделения лимонной кислоты.
12. Технология биологической очистки стоков.
13. Технологическая линия производства суппозиторий ректальных «Анальгин для де-тей».
14. Технология производства биоудобрений, с повышенным содержанием азота.
15. Стадия подготовки воды в фармацевтическом производстве.
16. Основные стадии технологии приготовления светлого пива.
17. Технологическая линия брожения пивного сусла в производстве темного пива.
18. Производство светлого солода периодическим способом в статической солодовне.
19. Технологическая линия получения пектина на основе цитрусового сырья.
20. Технология производства красных столовых вин.
21. Технологическая линия производства шоколадных масс.
22. Технологическая линия производства карамели.
23. Технология производства грибов шампиньонов.
24. Технологическая линия производства вареной колбасы.
25. Основные стадии технологии производства иммуноглобулинов.
26. Технологическая линия производства вакцин.
27. Технология получения зерновых культур с повышенной продуктивностью

## **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**

При выполнении индивидуального задания студент по литературным источникам знакомится с технологией получения какого либо промышленного продукта пищевого, фармацевтического, медицинского, сельскохозяйственного назначения, или знакомится с осуществлением какой то конкретной биотехнологии, например, биологическая очистка сточных вод, повышение выхода нефти с использованием различных микроорганизмов, получение ферментного препарата специфического назначения и т.д., и приводит описание указанной технологии в отчете по практике.

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 приложе-

ний) (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.

Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики (индивидуальное задание), а также характеристику всего предприятия (отдельного цеха, производственной лаборатории), на котором была пройдена практика. В отчете должно быть приведено описание технологии, принятой на конкретном предприятии, дана принципиальная технологическая схема или схема на примере отдельного наименования конкретного продукта или технологии.

В конце отчета следует привести приложения, в которые включают документы, действующие на предприятии.

Отчет по производственной практике в общем случае должен содержать:

- организацию поставок и характеристики сырья, влияние качества поступающего сырья на готовую продукцию (выход, соответствие требования стандарта);
- краткое описание технологической схемы для определенного вида продукции;
- перечень технологического оборудования, установленного в цехах, его технические характеристики и уровень его соответствия современным требованиям производства, предложения и замечания по размещению технологического оборудования, техническому оснащению и организации рабочих мест;
- описание организации производственного потока (способы транспортировки сырья и готовой продукции, уровень организации транспортных операций, анализ «узких» мест производства);
- сведения о комплексном использовании всего сырья, объемах получаемого вторичного сырья, экологической безопасности производства;
- метрологическое обеспечение и системы контроля качества, техно-химический контроль, документация на готовую продукцию (сертификаты, качественные удостоверения, технические условия и прочее).

Необходимо отметить, что значительную часть данных по конкретному производству практически невозможно найти в специальной литературе, поэтому необходимо из имеющегося на предприятии материала выяснить все основные сведения по технологии производства и оборудованию.

По согласованию с руководителем практики от университета и в зависимости от места прохождения производственной практики структура отчета может меняться.

Индивидуальное задание практики, в случае прохождения в НИИ или на кафедре, включает работы экспериментального и расчетно-теоретического характера, являющиеся частью соответствующих научно-исследовательских тем исследовательской организации (кафедры) или выполняющиеся по заявкам предприятий. При прохождении практики в научно-исследовательской лаборатории кафедры или других научно-исследовательских или испытательных лабораториях (центрах) 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 в течение сентября 7 семестра.

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

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

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

### 8.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы)	Заглавие	Издательство, год издания, гриф	Количество экземпляров в библиотеке
1	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
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. Мирошникова. - 3-е изд., доп. и перераб. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2019. - 416 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/](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 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 преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

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

потери качества;

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

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

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, 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*