

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
(НГТУ)

ОДОБРЕНО

Решением Учебно-методического совета
НГТУ от «20» июня 2023 г.
(протокол № 23)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по
образовательной деятельности
_____ Е.Г. Ивашкин
«20» июня 2023 г.

Раздел 1.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология

«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация выпускника - **магистр**

Форма обучения – **очная**

Год приема **2023 г.**

Нижний Новгород
2023

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от «10» августа 2021 г. № 737, рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» «12» мая 2023 г., протокол № 6, и рекомендована к утверждению Ученым советом ИФХТиМ «16» мая 2023 г., протокол № 9.

Руководитель образовательной программы _____ /Т.Н. Соколова/

Председатель Ученого совета ИФХТиМ,

директор ИФХТиМ _____ /Ж.В. Мацулевич/

Образовательная программа высшего образования зарегистрирована в отделе проектирования образовательных программ под номером М-75

Начальник отдела проектирования ОП _____ /Е.В. Смирнова/

Представители работодателей, рецензенты:

Генеральный директор ООО «Меристема» _____ А.А. Аверина

Заместитель директора по качеству филиала в г. _____ А.А. Межерицкий
Нижний Новгород «Нижегородское предприятие
по производству бактериальных препаратов «Им-
Био»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
 - 1.1. Назначение ОП ВО
 - 1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО
 - 1.3. Перечень сокращений
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА
 - 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника
 - 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО
 - 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника
3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО
 - 3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки
 - 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО
 - 3.3. Объем программы
 - 3.4. Формы обучения
 - 3.5. Срок получения образования
 - 3.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО
 - 4.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения
 - 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения
 - 4.3. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО
 - 5.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО
 - 5.2. Структура ОП ВО
6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО
 - 6.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО
 - 6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО
 - 6.3. Кадровые условия реализации ОП ВО
 - 6.4. Финансовые условия реализации ОП ВО
 - 6.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО
 - 6.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение ОП ВО

ОП ВО «Промышленная биотехнология и биоинженерия», реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную НГТУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования и профессионального(ых) стандарта(ов).

ОП ВО представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО

Нормативная база разработки ОП ВО включает:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273 (с текущими изменениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 06 апреля 2021 г. № 245;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (с текущими изменениями);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 05 августа 2020 г. №885/390;
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737;
- Профессиональный стандарт 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 года N 633н;
- Профессиональный стандарт 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н;
- Профессиональный стандарт 26.008 «Специалист в области экологических биотехнологий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 сентября 2022 года N 561н;
- Устав НГТУ;
- Локальные нормативные акты НГТУ.

1.3. Перечень сокращений

- ОП ВО – образовательная программа высшего образования
- Образовательная организация – организация, осуществляющая образовательную дея-

тельность по образовательным программам высшего образования;

- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

- ПС – профессиональный стандарт;

- ПООП – примерная основная образовательная программа;

- з.е. – зачетная единица;

- ОТФ - обобщенная трудовая функция;

- ТФ – трудовая функция;

- УК – универсальная компетенция;

- ОПК – общепрофессиональная компетенция;

- ПК(ПКС) - профессиональная компетенция, устанавливаемая образовательной организацией самостоятельно;

- ГИА – государственная итоговая аттестация.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника

Цели ОП ВО: удовлетворение потребностей государства и общества в выпускниках, обладающих всеми необходимыми компетенциями для самостоятельной работы и решения задач профессиональной деятельности в области биотехнологий.

Образовательная программа «Промышленная биотехнология и биоинженерия» направлена на подготовку кадров для научно-исследовательских, проектных организаций, предприятий пищевой, микробиологической и фармацевтической промышленности, способных организовать технологический процесс, реализацию и обслуживание всех этапов технологического процесса в соответствии с современным уровнем техники и технологий, а также организаций, осуществляющих контроль и надзор за эксплуатацией биотехнологических производств, состоянием окружающей среды и качеством биопрепаратов.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускник, освоивший программу, может осуществлять профессиональную деятельность:

- 02 Здравоохранение (в сферах: биофармацевтики, в том числе в части разработки, исследований и производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, антибиотиков и бактериофагов, ферментов медицинского назначения, средств для биотерапии; биомедицины, в том числе в части разработки диагностикумов *in vitro*, молекулярных диагностикумов; персонализированной медицины, в том числе клеточных биомедицинских технологий, биосовместимых материалов; биоинформатики, развития банков биологических образцов, инфраструктурного обеспечения исследований на животных);

- 13 Сельское хозяйство и охрана здоровья животных и человека (в сферах: биологической защиты животных, растений, пород животных, сортов растений, созданных с использованием методов биотехнологии, технологии генетической и молекулярной индикации и идентификации животных и растений, трансгенных и клонированных животных; ветеринарной иммунобиотехнологии и фармацевтики, в том числе в части разработки, исследований и производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, поликлональных и моноклональных антител, бактериофагов, антибиотиков, гормонов, ферментов, в том числе разработки диагностикумов, развития банков штаммов микроорганизмов, биологических образцов, инфраструктурного обеспечения исследований на биологических моделях и целевых животных; биотехнологии почв и биоудобрений, кормового белка и премиксов для животноводства, пчеловодства, рыбоводства; переработки сельскохозяйственных отходов, биологических компонентов кормов и премиксов; глубокой переработки зерновых и других сельскохозяйственных культур);

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиоти-

ков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

- 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: безопасного для окружающей среды производства химических продуктов ("зеленая" химия); производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; производства электрической энергии и тепла из биомассы, поглощения (утилизации) эмиссии парниковых газов, образуемых в энергетических производственных циклах; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сферах: научно-исследовательских и конструкторских разработок; стандартизации, сертификации контроля качества продукции; хранения и транспортировки биотехнологической продукции).

Тип задач профессиональной деятельности выпускника:

- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускника:

- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, 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;
- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Под профессиональным стандартом принято понимать характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного типа профессиональной деятельности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

Данная ОП ВО разработана с учетом профессиональных стандартов:

- Профессиональный стандарт 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 года N 633н.

В рамках ОТФ Е ПС 22.004 подготовка ведется на должность главного технолога.

- Профессиональный стандарт 02.016 «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» мая 2017 г. N 430н.

В рамках ОТФ С ПС 02.016 подготовка ведется на должности главный технолог, заместитель директора по производству, директор по производству.

- Профессиональный стандарт 26.008 «Специалист в области экологических биотехнологий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «16» сентября 2022 г. N 561н.

В рамках ОТФ С ПС 26.008 подготовка ведется на должности главного инженера-эколога, руководителя отдела экологической безопасности.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника приведен в таблице 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной ОП ВО представлен в таблице 2.

Таблица 1.
Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности
02 Здравоохранение	производственно-технологический	- входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для медицинской и фармацевтической промышленности; - учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями; - контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации; - разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности; - контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности; - разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности.	- биотехнологические производства и продукция, полученная с помощью таких методов; - установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов; - средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
13 Сельское хозяйство и охрана здоровья животных и человека	производственно-технологический	- разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства, лесопромышленного комплекса и пищевой промышленности в соответствии с государственной политикой Российской Федерации по приоритетным направлениям развития промышленности в области повышения ресурсного потенциала, уровня извлечения ценных компонентов из отходов на основе научных исследований	- 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
	научно-исследовательский	- 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.	

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности
			помощью таких методов; - установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов
22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака	производственно-технологический	- входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности; - учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями; - контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации; - разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности; - контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности; - разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности.	- 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; - средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
	научно-исследовательский	- организация и проведение научных исследований, направленных на совершенствование процессов производства продуктов питания, биологически активных веществ пищевого назначения и пищевых добавок	
26 Химическое, химико-технологическое производство	производственно-технологический	- осуществление биотехнологических процессов культивирования микроорганизмов по получению биологически активных веществ (ферменты, антибиотики, органические кислоты и т.д.); - экологическая биотехнология в области производства электрической энергии и тепла из биомассы (биотопливо, биогаз и т.д.), биологические способы утилизации парниковых газов при использовании микробиологических си-	- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, ферменты, биологически активные химические вещества; - приборы и оборудование для исследования свойств используемых

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности
		стем, биологические способы очистки сточных и коммунальных вод, предотвращения и ликвидаций вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности.	мых 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.
	научно-исследовательский	- организация и проведение научных исследований, направленных на совершенствование биотехнологических процессов	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	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

Таблица 2.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника

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

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО

3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки

Направленность ОП ВО определяется программой «Промышленная биотехнология и биоинженерия» и соответствует направлению подготовки.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО

Магистр.

3.3. Объем программы

Нормативно-установленный объем ОП ВО составляет 120 з.е., факультативов - 3 з.е.

Одна з.е. соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам.

Объем ОП ВО, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.

3.4. Форма обучения

Очная форма обучения.

3.5. Срок получения образования

Нормативный срок получения образования по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

Образовательная деятельность по ОП ВО реализуется на государственном языке Российской Федерации - русском языке.

3.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО

Для поступления в магистратуру необходимо иметь высшее образование любого уровня.

Зачисление обучающихся на данную ОП ВО производится в соответствии с ежегодными Правилами приема в НГТУ.

Для поступления обучающийся должен обладать следующим набором компетенций:

- способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования при разработке систем и их отдельных модулей;
- знать и соблюдать основные требования информационной безопасности;
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию;
- готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

4.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Универсальные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО по соответствующим категориям (таблица 3).

Таблица 3.

Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	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
		ИУК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
		ИУК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
		ИУК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует 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
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1. Формулирует на основе выявленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
		ИУК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		ИУК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменяемости
		ИУК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
		ИУК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели
		ИУК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений
		ИУК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон
		ИУК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям
		ИУК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии
		ИУК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров
		ИУК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. Составляет академические и (или) про-

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		фессиональные тексты на иностранном языке
		ИУК-4.4. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском языке, выбирая подходящий формат
		ИУК-4.5. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии
		ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
		ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания
		ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям
		ИУК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков
		ИУК-6.4. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учётом накопленного опыта профессиональной деятельности, изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой универсальной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 8) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Общепрофессиональные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО и формируются в обязательной части дисциплин учебного плана (таблица 4).

Таблица 4.
Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Профессиональные знания	ОПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундамен-	ИОПК-1.1. Имеет представление об актуальных проблемах, основных открытиях в области биотехнологий

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной деятельности	ИОПК-1.2. Изучает фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области
		ИОПК-1.3. Анализирует и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области
Компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-2.1. Использует специализированное программное обеспечение, базы данных для решения задач профессиональной деятельности
		ИОПК-2.2. Адаптирует и применяет современные методы обработки информации для решения инженерно-технических и инженерно-технологических задач, проведения расчетов и моделирования, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3. Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Ознакомлен с методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудованием
		ОПК-3.2. Владеет теоретическим анализом и экспериментальной проверкой теоретических гипотез
Исследования и разработки	ОПК-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Умеет осуществлять грамотный подбор методов биотехнологического оборудования, организовать процессы измерения главных параметров технологического процесса
		ИОПК-4.2. Обладает приемами поиска, систематизации технического материала и методами сравнения различного биотехнологического оборудования на конкретном технологическом процессе
		ИОПК-4.3. Осуществляет технологические процессы на оборудовании отрасли, знает их принципы, владеет средствами измерений на биотехнологическом оборудовании
	ОПК-5. Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные	ИОПК-5.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в области биотехнологии
		ИОПК-5.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для планирования и проведения исследований в области биотехнологий
		ИОПК-5.3. Обобщает, формулирует и интерпретирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач в области биотехнологии
Инновационная деятельность	ОПК-6. Способен разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИОПК-6.1. Разрабатывает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе современного состояния и перспектив инновационной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
		ИОПК-6.2. Применяет на практике основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации биотехнологических процессов с учетом требований каче-

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		ства, надежности, стоимости, экологических показателей
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-7. Способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий	ИОПК-7.1 Подготавливает научные доклады, отчеты, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями на русском и иностранном языках
		ИОПК-7.2. Структурирует, оформляет и представляет результаты профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций, с использованием современных информационных технологий на русском и иностранном языках
		ИОПК-7.3. Использует методы визуального и графического представления результатов научной (научно-технической, инновационной технологической) деятельности в виде отчетов, научных публикаций с использованием современных информационных технологий
Разработка документации	ОПК-8. Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	ИОПК-8.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла биотехнологической продукции
		ИОПК-8.2. Умеет разрабатывать нормативную и технологическую документацию на новые виды биотехнологической продукции
		ИОПК-8.3. Имеет навыки составления технической документации на биотехнологическую продукцию и подготовки материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой общепрофессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.3. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами

Профессиональные компетенции (таблица 5), определяемые образовательной организацией самостоятельно, формулируются в соответствии:

- с квалификационными требованиями выбранных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности;
- с анализом требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускнику на рынке труда;
- обобщения требований, предъявляемых к выпускнику ведущими работодателями.

Таблица 5.

Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения

Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
ПК-1. Способен к разработке технологии биологических процессов и промышленного применения биологических агентов для огра-	ИПК-1.1. Умеет проводить экологический и микробиологический мониторинг почвы, воды и воздуха, разрабатывать оптимальные формы, дозировки и способы внесения препаратов биологических агентов на практике;
	ИПК-1.2. Применяет основные принципы рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды и экологической чистоты

Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
ничения антропогенного воздействия на окружающую среду	ты при производстве биотехнологической продукции;
	ИПК-1.3. Способен использовать методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов, вести отбор и поддержание коллекций штаммов микроорганизмов, пригодных для осуществления биоремедиации, для получения новых биологических агентов, разрабатывать предложения по оптимизации наиболее значимых параметров биотехнологических процессов.
ПК-2. Способен к разработке эффективного аппаратного оформления и проектирования систем вентиляции биотехнологических производств на базе современных принципов биоинженерии	ИПК-2.1. Осуществляет расчеты технологических параметров и оборудования для биотехнологических производств
	ИПК-2.2. Использует типовые методики и разрабатывает новые при инженерных расчетах технологических параметров на производствах
	ИПК-2.3. Умеет проводить расчеты параметров и режимов для усовершенствования технологических процессов на основе анализа отечественного и зарубежного опыта, осуществлять масштабирование процессов биотехнологического производства.
ПК-3. Способен осуществлять стратегический менеджмент безопасности, прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке	ИПК-3.1. Разрабатывает системы менеджмента качества технологического процесса и биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов;
	ИПК-3.2. Производит обработку текущей производственной информации, выполняет анализ полученных данных для использования в управлении рисками и обеспечения прослеживаемости и качества биотехнологической продукции на всех этапах ее производства и обращения на рынке
	ИПК-3.3. Умеет организовывать технологический процесс в соответствии с требованиями экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции.

4.4. Специализированные профессиональные компетенции

Специализированные профессиональные компетенции направленности сформированы на основе письма Министерства науки и высшего образования № МН-5/168520 от 15.03.2023 г. о внедрении образовательного модуля «Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии»

Таблица 6.
Специализированные профессиональные компетенции выпускника,
и индикаторы (показатели) их достижения

Код и наименование специализированной профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы (показатели) достижения компетенции (в соответствии с письмом МИНОБРНАУКИ № МН-5/168520 от 15.03.2023 г.)
СПК-1. Способен понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять её в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации	Знает: - современное состояние методов «редактирования» геномов микроорганизмов; - методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; - основы метода анализа дифференциальной экспрессии генов; теорию выравнивания последовательностей; - методологическую основу метаболической инженерии; - базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; - позицию биоэкономики и ее роль в промышленных биотехнологиях; - основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные требования к микроорганизмам и микробным сообще-

Код и наименование специализированной профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы (показатели) достижения компетенции (в соответствии с письмом МИНОБРНАУКИ № МН-5/168520 от 15.03.2023 г.)
	ствам, используемым в биогеотехнологиях. Умеет: - разрабатывать стратегии современного конструирования штамма-продуцента; - проводить филогенетический анализ последовательностей; - анализировать данные секвенирования нового поколения, читать и анализировать FASTQ файлы; - делать выводы о роли биоэкономики в обеспечении устойчивого развития; - описывать важность базовых принципов ESG; - аргументировать свою позицию по вопросу преимуществ и недостатков использования биотехнологий для решения проблем экологии; - анализировать экономические, правовые и экологические аспекты биотехнологического производства фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. Владеет навыками: - интеграции полученных знаний в проектную задачу построения множественных выравниваний; работы с биологическими базами данных; - анализа рынка, оценки мировых трендов и позиционирования отечественных возможностей в развитии по данному направлению; - определения путей развития биоэкономики с учетом проанализированных рисков Демонстрирует готовность: - критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях и делать выводы, основываясь на полученной информации; - интеграции полученных знаний в решение практических задач; - разрабатывать стратегии развития с учётом возможностей и современных требований
СПК-2. Владение методами базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов, способность применять их в практической деятельности	Знает: - основы метода и общую стратегию конструирования промышленных штаммов-продуцентов; - предмет, цели и задачи технологии микробного синтеза клеточных метаболитов с использованием генетически измененных микроорганизмов и ферментационных аппаратов; - основы и теорию методов базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов. Умеет: - работать с базами данных генетических последовательностей; - анализировать эффективность трансфекции выращенных колоний; - выполнять анализ уровней экспрессии белка; - проводить ПЦР-анализ для подтверждения структуры вставки генетической последовательности. Владеет навыками: - работы в области генетической модификации промышленных микроорганизмов; - проведения трансфекции плазмиды в клетку; - оценивания компетентности клеток и эффективности трансфекции; - разделения фрагментов ДНК методом гель электрофореза;

Код и наименование специализированной профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы (показатели) достижения компетенции (в соответствии с письмом МИНОБРНАУКИ № МН-5/168520 от 15.03.2023 г.)
	- работы методом амплификации фрагмента ДНК с плазмиды методом ПЦР; - работы методом разрезания и сшивания молекулы ДНК; - работы с программами просмотра, анализа и редактирования плазмид, банками генетических последовательностей; - отбора рекомбинантного штамма по ферментативной активности. Демонстрирует готовность: - применять методы базовых лабораторных исследований в области генетической модификации промышленных микроорганизмов в практической деятельности; - анализировать эффективность и результативность проведенных лабораторных исследований
СПК-3. Готов применять профессионально профилированные знания и практические навыки для прогнозирования и определения потенциала использования биотехнологий	Знает: - понятие метаболизма с точки зрения источника соединений с высоким рыночным потенциалом; - мировые тренды развития биоэкономики; особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - потенциал переработки отечественного углеводородного сырья; - основы технологий, увеличивающих потенциал внутрисплавовой энергии; - о потенциальных источниках загрязнения подземных вод и агентах по удалению биогенных элементов. Умеет: - определять потенциал развития биоэкономики и её преимущества; - определять роль и перспективы развития биотехнологий в биоэкономике; - масштабировать разрабатываемые лабораторные технологии. Владеет навыками: - оценки эффективности процесса; анализа используемых технологий с точки зрения влияния на окружающую среду. Демонстрирует готовность: - прогнозировать и определять потенциал использования биотехнологий; - масштабировать лабораторные процессы с учетом потенциала и перспектив развития; - корректировать реализацию технологии в соответствии с влиянием на окружающую среду.
СПК-4. Способен критически мыслить, сопоставлять процессы в области генетических технологий и определять их особенности использования в промышленных биотехнологиях для генерации новых решений в своей профессиональной деятельности.	Знает: - требования лабораторной, клинической и производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве и принципы систем GLP, GCP и GMP; - понятия лабораторного и промышленного регламента; - стадии модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов; - сходство и принципиальное различие традиционных рандомизированного мутагенеза с последующей генетической селекцией и современной адаптивной лабораторной эволюцией; - особенности транскрипции и ее регуляцию на различных уровнях; - зависимость применения биогидрометаллургических процессов от особенностей целевых компонентов; различные гидрометаллургические методы (жидкостная экстракция, цементация, осаждение сульфидом).

Код и наименование специализированной профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы (показатели) достижения компетенции (в соответствии с письмом МИНОБРНАУКИ № МН-5/168520 от 15.03.2023 г.)
	Умеет: - определять особенности лабораторного и промышленного регламента; - применять нормативные документы, обеспечивающие фармацевтическое биотехнологическое производство; - анализировать сходства и различия метаболизма различных организмов и принципиальные возможности метаболических прививок; - объяснить роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии; - охарактеризовать различные типы реакторов; - выделять важнейшие факторы, влияющие на микробную активность и протекание биогеохимических процессов. Владеет навыками: - сравнения технологии биоремедиации, применяемой для защиты окружающей среды, с традиционным методом очистки, выполняющим аналогичную задачу; - сопоставления полученных результатов лабораторного исследования с теоретическими знаниями описания параметров, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водоемов. Демонстрирует готовность: - к генерации новых решений в своей профессиональной деятельности в соответствии с особенностями использования процессов генетических технологий в промышленных биотехнологиях; - сопоставлять, анализировать, определять особенности технологий и процессов для наиболее эффективной реализации своей профессиональной деятельности
СПК-5. Способен понимать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий, и использовать фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения задач	Знает: - процесс биотехнологических производств; - направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях; - направления развития отраслей биоэкономики; - критерии и индикаторы устойчивого развития; - процесс совершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду; - микроорганизмы-продуценты основных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; - основные микробиологические процессы и микробные консорциумы, используемых в биогеотехнологиях и технологиях защиты окружающей среды; - роль биотехнологий в влиянии на актуальные проблемы экологии; - перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий; - роль биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно-металлургическом комплексе; новые тренды в анаэробном сбраживании. Умеет: - анализировать перспективы развития и внедрения новых биогеотехнологий; - определять возможности использования природных и генно модифицированных штаммов микроорганизмов в биотехнологических процессах получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов;

Код и наименование специализированной профессиональной компетенции выпускника	Индикаторы (показатели) достижения компетенции (в соответствии с письмом МИНОБРНАУКИ № МН-5/168520 от 15.03.2023 г.)
	- определять возможности использования мутантных и генно модифицированных штаммов для биоремедиации; определять возможности направленной модификации микробных сообществ очистных сооружений, понятие биоаугментации. Владеет навыками: - адаптации процесса в соответствии с принципами ESG; - анализа двойного применения биотехнологий; - формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; - сопоставления полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; - оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий. Демонстрирует готовность: - применять фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; - решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий

Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, и трудовых функций в зависимости от типов деятельности приведена в таблице 7.

Таблица 7.
Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач,
ПК и трудовых функций в зависимости от типов деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно		
	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Производственно-технологический тип деятельности			
Входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для медицинской и фармацевтической промышленности			С /01.7 ПС 02.016
Учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями			С /01.7 ПС 02.016
Контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации	С /01.7 ПС 02.016		
Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности			С /01.7 ПС 02.016
Контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности		С /01.7 ПС 02.016	

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно		
	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для фармацевтической промышленности			С /01.7 ПС 02.016
Разработка технологий глубокой переработки отходов сельского хозяйства, лесопромышленного комплекса и пищевой промышленности в соответствии с государственной политикой Российской Федерации по приоритетным направлениям развития промышленности в области повышения ресурсного потенциала, уровня извлечения ценных компонентов из отходов на основе научных исследований	С /01.7 ПС 26.008		
Входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности			Е /01.7 ПС 22.004
Учет сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями			Е /01.7 ПС 22.004
Контроль технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации	Е /01.7 ПС 22.004		
Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности			Е /01.7 ПС 22.004
Контроль над соблюдением технологической дисциплины в цехах и правильной эксплуатацией технологического оборудования по производству биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности		Е /01.7 ПС 22.004	
Разработка методов технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой и перерабатывающей промышленности			Е /01.7 ПС 22.004
Осуществление биотехнологических процессов культивирования микроорганизмов по получению биологически активных веществ (ферменты, антибиотики, органические кислоты и т.д.)	Е /01.7 ПС 22.004		
Экологическая биотехнология в области производства электрической энергии и тепла из биомассы (биотопливо, биогаз и т.д.), биологические способы утилизации парниковых газов при использовании микробиологических систем, биологические способы очистки сточных и коммунальных вод, предотвращения и ликвидации вредного антропогенного воздействия на окружающую среду технологической деятельности	С /01.7 ПС 26.008		
Участие в разработке и ведение технологических процессов биотехнологических продуктов			
Научно-исследовательский тип деятельности			
Организация и проведение научно-исследовательских работ в области переработки отходов сельского хозяйства, лесопромышленного комплекса и пищевой промышленности; в области микрোকлонального размножения растений, производства пестицидов, инсектицидов и гербицидов для	С /01.7 ПС 26.008		

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно		
	ПК-1	ПК-2	ПК-3
сельского хозяйства			
Организация и проведение научных исследований, направленных на совершенствование процессов производства продуктов питания, биологически активных веществ пищевого назначения и пищевых добавок	Е /01.7		
	ПС 22.004		
Организация и проведение научных исследований, направленных на совершенствование биотехнологических процессов		Е /01.7	
		ПС 22.004	
		С /01.7	
		ПС 02.016	

Взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, трудовых функций и квалификационных требований к трудовым функциям представлена в виде матрицы по типам профессиональной деятельности (таблица 8).

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой профессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 10) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

Таблица 8.

Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами

Код и наименование ТФ	Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
Вид профессиональной деятельности: <u>производственно-технологический</u>		
ТФ Е/01.7 Разработка новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности ПС 22.004	Трудовые действия: - подбор существующего технологического оборудования для совершенствования существующих производств и реализации новых технологических решений в целях оптимизации технологического процесса производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - утверждение измененной технологической, технической и эксплуатационной документации технологических проектов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; Необходимые умения: - разрабатывать математические модели для исследования и оптимизации параметров технологического процесса производства и улучшения качества биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - разрабатывать новые технологические решения, технологии, виды оборудования, средства автоматизации и механизации производства и новые виды биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ; - применять статистические методы обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - использовать стандартное программное обеспечение при разработке технологической части проектов организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и подготовке заданий на разработку смежных частей проектов; - реализовывать систему менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; - осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для технологических линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; Необходимые знания: - технологии менеджмента и маркетинговых исследований рынка продукции и услуг в области производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;	ИПК-2.2 ИПК-3.1 ИПК-3.2, ИПК-2.2 ИПК-2.3 ИПК-2.1; ИПК-2.3 ИПК-2.3, ИПК-3.3 ИПК-2.1, ИПК-3.3 ИПК-3.1 ИПК-2.1 ИПК-3.1; ИПК-3.2; ИПК-2.1 ИПК-3.1 ИПК-3.1; ИПК-3.2

Код и наименование ТФ	Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	- назначения, принципы действия и устройство оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - принципы составления технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - показатели эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - методы математического моделирования технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на базе стандартных пакетов прикладных программ; - методы проведения расчетов для проектирования организаций для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, технологических линий, цехов, отдельных участков организаций с использованием систем автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационных технологий при создании проектов вновь строящихся и реконструкции действующих организаций; - состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях для производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; - требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3 ИПК-3.2 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3 ИПК-3.1 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3 ИПК-3.1, ИПК-3.3 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3; ИПК-3.1, ИПК-3.2. ИПК-3.3 ИПК-2.2; ИПК-2.3
ТФ С/01.7 Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий ПС 26.008	Трудовые действия: - сбор и формирование предложений по модификации технологического процесса переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - анализ применяемых методов биотехнологии для переработки отходов пищевой промышленности; - технико-экономическое обоснование предложений по внедрению новых биотехнологий переработки отходов пищевой промышленности; - разработка инструкций, регламентов и методической документации; - разработка проектов замкнутых производственных циклов в организациях пищевой промышленности; Необходимые умения: - составлять технико-экономические обоснования реконструкции действующих производств с учетом экологической безопасности;	ИПК-1.2 ИПК-1.1 ИПК-1.3 ИПК-1.3 ИПК-1.2 ИПК-1.1

Код и наименование ТФ	Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	- составлять технико-экономические обоснования внедрения новых технологий, новой техники, производственных систем с учетом экологической безопасности; - моделировать технологию глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий; - выбирать и обосновывать аппаратурно-технологические схемы производства; - готовить предложения в области экологической безопасности при стратегическом планировании производства; - составлять и формировать отчетную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов; Необходимые знания: - экологическое законодательство Российской Федерации; нормативно-технические и методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; - порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды; - основы природоохранных биотехнологий; - технологические режимы природоохранных объектов; - правила охраны окружающей среды, промышленной безопасности; - средства вычислительной техники, коммуникации и связи; - справочники наилучших доступных технологий в организациях пищевой промышленности; - технологические регламенты в организациях пищевой промышленности; - требования охраны труда, производственной санитарии и гигиены; - правила применения средств пожаротушения и средств индивидуальной защиты.	ИПК-1.2 ИПК-1.2 ИПК-1.1, ИПК-1.2 ИПК-1.1, ИПК-1.2 ИПК-1.1, ИПК-1.2 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.1, ИПК-1.3 ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.1, ИПК-1.2 ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.1, ИПК-1.3 ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3 ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3
ТФ С/01.7 Управление процессами производства лекарственных средств ПС 02.016	Трудовые действия: - рассмотрение и утверждение производственной документации фармацевтического производства и организация ее выполнения; - организация оценки и подписания производственных записей уполномоченным на это персоналом перед их передачей в подразделение контроля качества; - контроль содержания помещений, эксплуатации и технического обслуживания оборудования; - руководство валидацией технологических процессов; - организация расследования обнаруженных отклонений и несоответствий производства лекарственных средств установленным требованиям, анализ рисков и управление рисками для качества выпускаемой продукции; - организация проведения соответствующих работ по валидации; Необходимые умения: - осуществлять оценку соответствия производства лекарственных средств требованиям, установленным законодательством Российской Федерации об обращении лекарственных средств; - управлять подготовкой обзоров качества выпущенной продукции (на уровне подразделения);	ИПК-3.1 ИПК-3.3 ИПК-2.3 ИПК-3.2 ИПК-3.3 ИПК-3.2 ИПК-3.1; ИПК-3.2 ИПК-3.1

Код и наименование ТФ	Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	- оценивать объем испытаний по валидации технологических процессов; Необходимые знания: - требования Соглашения о единых принципах и правилах обращения лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза, правил надлежащей производственной практики, нормативных правовых актов и стандартов в области производства лекарственных средств; - характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - характеристики производственных помещений, использующихся в выполняемом технологическом процессе; - принципы стандартизации и контроля качества лекарственных средств и деятельности по их производству; - методы промышленного менеджмента и логистики; - методы и инструменты управления рисками для качества лекарственных средств; - этапы проектирования, квалификации и эксплуатации зданий, помещений и инженерных систем фармацевтического производства и требования к ним; - лицензионные требования при производстве лекарственных средств; - принципы валидации технологических процессов и аналитических методик, квалификации помещений и оборудования, инженерных систем; - методы статистического управления качеством, статистические методы, применяемые при оценке результатов испытаний технологических процессов и валидации; - правила внутреннего трудового распорядка; - принципы делопроизводства и документооборота; - требования санитарного режима, охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды, порядок действий при чрезвычайных ситуациях	ИПК-3.1 ИПК-3.2 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3 ИПК-3.3 ИПК-3.3 ИПК-3.1 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3 ИПК-3.1 ИПК-3.1 ИПК-3.1; ИПК-3.2 ИПК-3.3 ИПК-3.1 ИПК-2.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3

Таблица 9.

Матрица формирования универсальных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора					
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
Методологические основы научного познания	1.1-1.5				5.1-5.3	6.1-6.4
Управление проектами		2.1-2.5	3.1-3.5			
Иностранный язык в сфере профессиональной деятельности				4.1-4.5		

Педагогическая практика	1.1,1.4,1.5					6.3
-------------------------	-------------	--	--	--	--	-----

Таблица 10.

Матрица формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора										
	Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Информационные технологии в науке и образовании		2.1-2.2	3.1-3.2								
Массообменное оборудование биотехнологических производств										2.1-2.3	
Методологические основы исследований в биотехнологии	1.1-1.3			4.1-4.3	5.1-5.3	6.1-6.2					
Методологические основы научного познания							7.1-7.3				
Углубленный курс цитологии				4.1-4.3							
Управление проектами							7.1-7.3	8.1-8.3			
Иммунологические препараты											3.2-3.3
Основы промышленного строительства и проектирования систем вентиляции биотехнологических предприятий										2.1-2.3	
Система менеджмента качества биотехнологических производств											3.1-3.3
Разработка лекарственных препаратов											3.1-3.3
Ферментативное производство водорода									1.1-1.3		
Экологическая биотехнология									1.1-1.3		
Биокоррозия									1.1-1.3		
Биотехнологические методы ликвидации техногенных отходов									1.1-1.3		
Научно-исследовательская работа	1.1-1.3	2.1-2.2		4.1-4.3	5.1-5.3	6.1-6.2	7.1-7.3		1.1-1.3		3.1-3.3

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора										
	Общепрофессиональные компетенции								Профессиональные компетенции		
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Научно-исследовательская работа	1.1-1.3	2.1-2.2	3.1-3.2	4.1-4.3	5.1-5.3	6.1-6.2	7.1-7.3		1.1-1.3		3.1-3.3
Технологическая практика									1.1-1.3	2.1-2.3	3.1-3.3
Преддипломная практика									1.1-1.3	2.1-2.3	3.1-3.3

Таблица 11.

Матрица формирования специализированных профессиональных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции				
	Специализированные профессиональные компетенции				
	СПК-1	СПК-2	СПК-3	СПК-4	СПК-5
Методологические основы исследований в биотехнологии		+			+
Иммунологические препараты			+		+
Комплексная переработка биомассы микроорганизмов			+		+
Научные основы и технологии функционального питания			+		+
Разработка лекарственных препаратов			+		+
Модуль: Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии					
<i>Современные проблемы биохимии и биотехнологии</i>	+			+	+
<i>Молекулярная биотехнология</i>	+	+	+	+	+
<i>Экологическая биотехнология</i>				+	+
Ферментативное производство водорода			+	+	+
Биокоррозия					+
Педагогическая практика					+
Технологическая практика			+		+
Преддипломная практика	+	+	+		+
НИР			+	+	+

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

5.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин, иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Структура ОП ВО включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В соответствии с ФГОС ВО к обязательной части образовательной программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также обязательных профессиональных компетенций, установленных ПООП (при наличии).

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть и вариативную часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, могут включаться как в обязательную, так и в вариативную часть образовательной программы.

Структура и объем ОП ВО представлены в таблице 12, согласно учебному плану 2023 года приема.

Таблица 12. Структура и объем ОП ВО

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины	73
	Обязательная часть	29
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	44
Блок 2	Практики	38
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	6
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	9
Объем программы		120

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (61 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (50 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 50 % от общего объема образовательной программы.

5.2 Структура ОП ВО

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса.

3.1. Учебный план и календарный учебный график.

3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам.

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам.

3.5. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.

Раздел 4. Ресурсное обеспечение: представлено в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта НГТУ.

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО

6.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО

НГТУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОП ВО по Блоку 1 «Дисциплины» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории НГТУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС) НГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, рабочих программ практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации ОП ВО с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС НГТУ обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП ВО;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в РПД.

Помещения для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной образовательной среде НГТУ.

Образовательный процесс по ОП ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отече-

ственного производства (состав определяется в РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в РПД, РПП, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в РПД и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ним.

Ссылки на описание ОП ВО, учебный план, календарный учебный график, аннотации, РПД, РПП, методические и иные документы, разработанные НГТУ для обеспечения образовательного процесса размещены в таблице «Информация по образовательным программам» подраздела «Образование» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации».

6.3. Кадровые условия реализации ОП ВО

Реализация ОП ВО обеспечивается педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях.

Квалификация педагогических работников НГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Численность педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, составляет не менее 70 %.

Численность педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет не менее 5 %.

Численность педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет не менее 60 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатным научно-педагогическим работником НГТУ – Соколовой Татьяной Николаевной, имеющей научную степень доктора химических наук и ученое звание профессора, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результату указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в журналах, рекомендованных ВАК, а также входящих в различные базы данных (Web of Science, Scopus и т.д.), например, «Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология», «Applied Biochemistry and Microbiology», «Актуальная биотехнология», «Теоретическая и прикладная экология», «Moscow University Chemistry Bulletin» и другие, а также осуществляющим ежегодную

апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на региональных, всероссийских и международных конференциях «Биотехнология: пути и перспективы развития», «Будущее технической науки» и другие. Соколова Татьяна Николаевна является членом Федерального учебно-методического объединения по укрупненной группе специальностей 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнология»

6.4. Финансовые условия реализации ОП ВО

Финансовое обеспечение реализации ОП ВО осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программы магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО

Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающегося по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

Оценка качества подготовки обучающегося по программе включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающегося и итоговую (государственную итоговую) аттестацию. Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной квалификационной работы.

Университет гарантирует качество подготовки выпускника:

- ежегодное проведение мониторинга работодателей с целью закрепления успехов и устранения замечаний промышленных партнеров;
- опрос выпускников НГТУ с целью получения информации об удовлетворенности качеством полученного образования;
- рецензирование ОП ВО;
- разработка объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающегося, и формирования компетенций обучающегося (результаты контрольных недель и сессий обучающегося в автоматизированной системе управления «Деканат»);
- подбор компетентного преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования с привлечением представителей работодателей;
- создание благоприятной среды для поддержки творческих интересов обучающегося: для реализации проектов, участия в конференциях и т.д;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

С целью совершенствования ОП ВО университет привлекает работодателей и их объединения в ходе следующих мероприятий:

- рецензирование образовательной программы и оценочных средств руководителями и/или работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой ОП ВО;
- оценивание профессиональной деятельности обучающегося в ходе прохождения практики;

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающемуся предоставлена возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Обучающийся может дать свою оценку посредством прохождения анкетирования.

К внешней оценке качества образовательной деятельности по программе относится процедура государственной аккредитации, процедура профессионально-общественной

аккредитации, которая проводится на добровольной основе по решению университета. Так же институт участвует в независимой оценке качества условий осуществления образовательной деятельности, проводимой общественным советом при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

6.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им Р.Е. Алексеева» ведет образовательную деятельность на территории 6-и учебных корпусов, расположенных на территории Н. Новгорода.

Внутренние помещения учебных корпусов соответствуют базовым требованиям «СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» (утв. Приказом Министерства строительства и ЖКХ РФ от 30.12.2020 № 904/пр, введ. в действие 01.07.2021).

Учебный корпус № 6 оснащен следующим оборудованием, обеспечивающим беспрепятственный доступ обучающихся с ОВЗ и имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

1. На входе в учебный корпус установлен пандус.
2. На входной группе имеется вывеска, выполненная рельефно-точечным шрифтом Брайля на контрастном фоне. Так же таблички имеются на входной группе всех учебных корпусов.

2.1. Таблица Брайля с указанием размещения учебных аудиторий, помещений и отделов.

3. Имеется сменное кресло – коляска.
4. Имеются адаптированные лифты.
5. Оборудованы санитарно-гигиенические помещения.
6. В помещении, предназначенном для проведения массовых мероприятий, имеется звукоусиливающая аппаратура.

В холле первого этажа 1-го учебного корпуса размещена информационная панель Erisson (75 дюймов) для визуальной и звуковой информации, с возможностью трансляции субтитров и дублирования звуковой справочной информации о расписании учебных занятий. Панели для визуальной и звуковой информации имеются во всех учебных корпусах.

Для обеспечения доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, в помещения учебных корпусов № 2 используется кнопка вызова персонала. Вход в корпуса №2 и № 4 общий. В рамках программы "Доступная среда" для беспрепятственного доступа в здание учреждения лиц с ограниченными возможностями и других маломобильных групп населения имеется пандус съемный складной с двумя аппарели и пандус складной двухсекционный для порогов. Есть и табличка с номером телефона при входе в учреждение, в случае необходимости для оказания помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для реализации образовательных программ высшего образования в НГТУ при запросе могут быть разработаны адаптированные рабочие программы по дисциплинам: «Адаптивная физкультура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (с размещением на официальном сайте НГТУ с версией для слабовидящих).

Электронная библиотечная система «Консультант студента» содержит специальные опции для студентов с ограниченными возможностями, такие как озвучка книг и увеличение шрифта.

Электронная библиотечная система «Лань» для студентов с ограниченными возможностями содержит специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации.

Электронная библиотечная система «Юрайт» предлагает версию для слабовидящих.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слабо-

видящими, расписание учебных занятий размещается на официальном сайте НГТУ, который имеет версию для слабовидящих.

НГТУ является одним из основных партнеров ресурсного учебно-методического центра по обучению инвалидов (РУМЦ), созданного на базе Мининского университета. Взаимодействие НГТУ с РУМЦ основывается на Соглашении о сотрудничестве, которое было заключено 25 октября 2017 года.

Предметом Соглашения является сотрудничество сторон в целях развития инклюзивного образования, обеспечения доступности высшего образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сотрудничество с Мининским университетом подразумевает следующие мероприятия:

- предоставление технических средств обучения и оборудования центра коллективного доступа для обучения студентов НГТУ с нарушениями зрения;
- предоставление специалистов по наладке и использованию специализированного оборудования, а также специалистов по работе со студентами с нарушением слуха;
- оказание учебно-методической поддержки НГТУ при разработке адаптированных образовательных программ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Реализация ОП ВО для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (индивидуальных особенностей).

7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Взаимодействие с промышленными предприятиями, учреждениями и организациями является важнейшим условием качественной подготовки специалистов и воспроизводства инженерно-технических и научно-педагогических кадров. Одной из первостепенных задач образовательного процесса НГТУ и кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» является применение компетентностного подхода с целью максимального приближения студентов (за весь период их обучения) к сфере производства и науки.

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» осуществляет взаимодействие с промышленными предприятиями и фирмами **пищевой, перерабатывающей, фармацевтической или биотехнологической промышленности**. Из них наиболее значимыми являются:

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» и т.д.,

предприятия фармацевтической отрасли:

- АО «Нижфарм»;
- ООО НПО «Диагностические системы»;
- Филиал ФГПУ «НПО» Микроген МЗРФ «ИмБиО»;

предприятия экологической направленности:

- предприятия Нижнего Новгорода и Нижегородской области по водоочистке;

научно-исследовательские институты и организации биотехнологического профиля:

- ФГБ НУ «ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных» (г. Боровск Калужская область);

- ООО «Меристема»;
- Международный биотехнологический центр «Генериум» (Владимирская обл) и т.д.

В текущем году кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» заключила договора с десятью предприятиями на проведение практик.

Ведущие специалисты предприятий привлекаются к преподавательской деятельности, аттестации выпускников, руководстве и защите курсовых работ и ВКР.

В 2021 году трудоустроены 100% выпускников и 11 студентов продолжают обучение в магистратуре.

С вышеперечисленными предприятиями проводятся следующие совместные мероприятия:

- проведение учебных, производственных и преддипломных практик;
- научно-исследовательская работа;
- взаимные консультации по учебным и научно-исследовательским вопросам;
- проведение семинаров, научно-технических конференций;
- индивидуальная работа с кандидатами на трудоустройство: подбор вакансий, составление резюме, консультационная помощь.

К участию в образовательном процессе привлекаются высококвалифицированные сотрудники предприятий:

- Межерицкий Александр Анатольевич - директор филиала в г. Нижний Новгород «Нижегородское предприятие по производству бактериальных препаратов «ИмБио»

- Горлова Ирина Сергеевна, заместитель директора по качеству Нижегородского предприятия по производству бактериальных препаратов «ИмБио»,

- Кряжев Дмитрий Валерьевич, зав. лабораторией микробиологии ННИИ эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной и другие,

при:

- организации и проведении всех видов практик студентов;
- консультировании при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР) студентов;
- участии в формировании тем ВКР;
- участие в защите ВКР.