

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 03.11.2022
№ 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3762

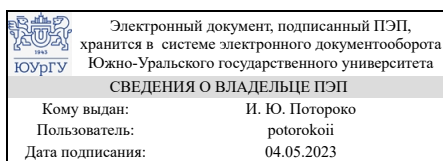
Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология
Уровень магистратура

Магистерская программа: Индустриальная и экологическая биотехнология
Квалификация магистр
Форма обучения очная
Срок обучения 2 года
Язык обучения Английский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737.

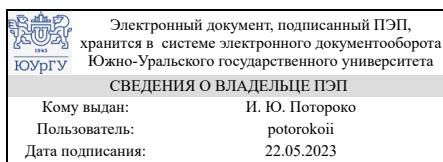
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. техн.н., профессор



И. Ю. Потороко

Руководитель магистерской
программы
д. техн.н., профессор



И. Ю. Потороко

Челябинск 2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Индустриальная и экологическая биотехнология ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере безопасного для окружающей среды производства химических продуктов ("зеленая" химия)	26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	С Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	С/01.7 Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий
26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности	26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	В Разработка мер и рекомендаций по применению природоохранных биотехнологий для очистки загрязненных объектов	В/01.6 Разработка мер по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений
26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков	26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	В Разработка мер и рекомендаций по применению природоохранных биотехнологий для очистки загрязненных объектов	В/01.6 Разработка мер по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений
26 Химическое, химико-технологическое производство в сфере безопасного для окружающей среды производства химических продуктов ("зеленая" химия)	26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	А Мониторинг состояния окружающей среды в целях применения природоохранных биотехнологий	А/02.6 Оценка риска и возможности применения природоохранных биотехнологий

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

производственно-технологический.

Магистерская программа Индустриальная и экологическая биотехнология соответствует

магистерской программе в целом.

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров ООО Линум, ООО "Объединение "Союзпищепром".

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по магистерской программе включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий	Знает: основные принципы обеспечения промышленной биобезопасности во взаимосвязи с экологией человека. Современные методы и подходы к обеспечению промышленной биобезопасности. Стратегии действий при решении задач в сфере промышленной биобезопасности; подходы сбора, систематизации и анализа научно-технической информации на основе системного подхода. Основные научные школы, направления фундаментального и прикладного исследования в области промышленных и экологических биотехнологий; методы научных исследований, структуру и порядок организации научных разработок в сфере производства функциональных биоматериалов. Системные подходы критического анализа проблемных ситуаций нарушения функциональных свойств биоматериалов и стратегии действий по их устранению; основные принципы обеспечения устойчивых экосистем, основы построения биотехнологического производства на основе системного подхода. Методы критического

анализа и оценки современных проблемных ситуаций при решении задач в профессиональной сфере; теоретические основы и состояние научных достижений в области моделирования микро- и наноструктурирования материалов.

Современные программные продукты и базы данных, используемые для технологий молекулярного моделирования; современное состояние нормативно-законодательного обеспечения в области требований к безопасности биопродуктов и технологий.

Умеет: проводить критический анализ промышленного производства на основе системного подхода, оценивать потенциальные риски, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач; систематизировать и критически анализировать научные подходы.

Формировать полный цикл научных исследований, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Оценивать потенциальные риски реализации научного проекта в профессиональной сфере; проводить критический анализ промышленного производства функциональных биоматериалов на основе системного подхода, оценивать потенциальные риски, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Самостоятельно формировать научно-обоснованный план исследований в области разработки функциональных биоматериалов и вести деятельность по выбранному направлению; проводить критический анализ проблемных ситуаций в профессиональной сфере.

Проводить анализ производственного процесса на основе системного подхода.

Осуществлять поиск критических контрольных точек для обеспечения безопасности и устойчивости экосистем; осуществлять анализ поставленных задач, разрабатывать технологии их решения на основе использования методов молекулярного моделирования материалов. Проводить критический анализ адекватности полученных моделей; на основе критического анализа формировать стратегию действий для

		<p>обеспечения безопасности биопродуктов и технологий в соответствии с действующей нормативной документацией.</p> <p>Имеет практический опыт: критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Применения методов корректировки параметров технологического процесса производства; сбора, обработки, анализа и научной информации по теме исследования; владеет навыками выбора методов и средств, решения исследовательских задач, организации полного цикла научных исследований. Использования методологических приемов в реализации исследований в области биотехнологий; применения теоретических знаний в области современных достижений науки и передовой технологии. Разрабатывать и оптимизировать стратегию создания функциональных биоматериалов. Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных задач методами корректировки параметров и оценки эффективности разрабатываемых решений. Использования методических и организационных приемов в реализации собственных исследований; критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных производственных задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Методами корректировки параметров технологического процесса производства; решения задач применения специализированного программного обеспечения для процесса моделирования. Критический анализ проблемных ситуаций при моделировании и верификации моделей на основе системного подхода; применения правовых основ к экологической и биобезопасности в профессиональной деятельности. Оценки безопасности биопродукции и технологий в соответствии с действующей нормативно-законодательной документацией.</p>
УК-2 Способен	Определяет этапы жизненного	Знает: основные источники данных,

управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации, осуществляет управление проектом

необходимых для разработки и управления реализацией проекта; формы представления информации о проекте; современное состояние научных достижений, принципы и методы переработки промышленных отходов. Теоретические основы в области управления процессами минимизации отходов на всех этапах жизненного цикла; теоретические и методологические основы управления проектами в области обеспечения профессиональной деятельности. Нормативное обеспечение, методы и подходы реализации проектов в области оценки экологических рисков в промышленных биотехнологиях; методологические основы управления проектами в области обеспечения устойчивого развития предприятий. Нормативное обеспечение, методы и подходы к оценке экологических рисков промышленного биотехнологического производства; теоретические и методологические основы управления проектами различного вида согласно профессиональной деятельности. Национальные и международные стандарты в области управления проектами биотехнических производств. Умеет: применять методы обработки данных и анализировать показатели проекта в разных фазах его жизненного цикла; разрабатывать технологические решения в области управления отходами промышленных производств, формировать проектную документацию, оценивать риски и эффективность проектов в области управления отходами; использовать средства управления проектами на различных этапах его жизненного цикла, производить оценку экологической эффективности проекта и определять стратегию решения профессиональных задач; использовать средства управления проектами на различных этапах его жизненного цикла, производить оценку экологических рисков и определять стратегию устойчивого развития промышленного предприятия при реализации проектов; использовать средства управления проектами на различных этапах его жизненного цикла производства, производить

оценку рисков проектов, разрабатывать бизнес-план и определять эффективность проекта применительно к биотехнологическим производствам.

Имеет практический опыт: организации сбора, анализа и обработки данных о проекте, необходимых для принятия управленческих организационных и финансовых решений; управления промышленными отходами на основе принципов сохранения промышленных ресурсов. Использование средств управления проектами и оценки его эффективности; в области формирования проектной документации, управления проектом на всех этапах жизненного цикла, оценке экологических рисков, управления проектами при решении профессиональных задач; в области формирования проектной документации при оценке экологических рисков биотехнологического производства, управления проектами при обеспечении устойчивого развития предприятия; в области составления проектной документации, управления проектами с использованием современного программного обеспечения на основе системного подхода, выработки стратегии действий.

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Знает: основные виды и элементы проектов; стандарты, области и группы процессов управления проектами; порядок разработки и специфику реализации проектов в области управления персоналом, в том числе - инновационных; принципы организации работы команды при выполнении научных исследований. Методологию распределения ответственности за отдельные этапы работы; теоретические и методологические основы организации и управления командной работой в профессиональной сфере. Стратегические подходы для достижения поставленной цели и методы для их эффективной реализации. Умеет: использовать полученные знания для разработки и реализации проектов в области управления персоналом; разрабатывать основные документы проекта; работать в команде и выстраивать отношения с коллегами на основе уважения и доверия; эффективно организовать командную работу при подготовке и реализации научного эксперимента и реализации проекта; формировать цели и план работы команды при реализации проектов в биотехнологических производствах, определять комплексы работ в управлении проектами, распределять ответственности за различными структурами в команде для достижения поставленной цели. Имеет практический опыт: применения стандартов, процессов, методов и инструментария управления проектами к созданию и реализации инновационных проектов в области управления персоналом; планирования, организации и реализации научных исследований, определять командную стратегию для эффективного решения поставленных задач; формирования стратегии командной работы, разработки подходов ее оптимизации в биотехнологических производствах для достижения поставленных целей.</p>
<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на</p>	<p>Для академического и профессионального взаимодействия применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке</p>	<p>Знает: лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для осуществления письменной и устной коммуникации в профессиональной и научной сферах; основную профессиональную терминологию на иностранном языке; правила ведения</p>

иностранным(ых)
язык(ах), для
академического и
профессионально
го
взаимодействия

деловой корреспонденции на иностранном языке: правила переработки информации (аннотация, реферат); правила перевода специальных и научных текстов; теоретические основы осуществления аналитико-синтетической деятельности в ходе преподавания профильных дисциплин; теоретические основы и принципы построения и использования коммуникативных технологий в сфере профессионального взаимодействия, организации и проведении научных исследований; основную профессиональную терминологию на иностранном языке; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения.

Умеет: понимать устную речь (монолог, диалог) профессионально-делового характера; участвовать в дискуссии, научной беседе, выражая определенные коммуникативные намерения; продуцировать монологическое высказывание по профилю научной специальности/темы, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (графики, таблицы, диаграммы, мультимедиа презентации и т.д.); писать деловые письма; составлять аннотации, рефераты, тезисы; осуществлять аналитико-синтетическую деятельность в ходе осуществления преподавания соответствующих дисциплин; использовать коммуникативные технологии при решении профессиональных задач, проектировании и организации экспериментальных исследований; использовать научную литературу на иностранных языках для теоретического анализа научных исследований в профессиональной сфере.

Имеет практический опыт: в области свободного владения профессиональной лексикой на иностранном языке; всеми видами чтения научной литературы в оригинале (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими разную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного; основами публичной речи (сообщения, презентации); технологией корректировки на основе аналитико-синтетической деятельности содержания

		<p>образования, используемых форм, методов и средств в ходе преподавания профильных дисциплин; в области эффективного использования коммуникативных технологий при решении профессиональных задач, организации и представлении результатов научного исследования; в области анализа новых проблем и направлений исследования с применением иностранных источников литературы.</p>
--	--	---

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Изучает и анализирует разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знает: теоретические основы проектирования и реализации образовательного процесса в высшей школе. Теоретические основы образования взрослых; общую проблематику философии техники; формирование науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии; философские вопросы гуманитарных наук; концепции гуманитарных наук, их место в системе мировоззрения; проблемы кризиса современной техногенной цивилизации; социокультурную специфику межкультурного взаимодействия в профессиональной сфере; основные направления фундаментального и прикладного исследования в области промышленной и эколониической биотехнологии, основные научные школы.</p> <p>Умеет: подбирать научную и учебную литературу и учебно-методическую документацию для проведения занятий; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; применять методологию научных исследований и научного творчества; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: использования методов и средств преподавания профильных дисциплин. Владения навыками организации и проведения отдельных видов образовательной деятельности; ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации; организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности, исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; в области анализа новых проблем и направлений исследования. Моделирования технологических процессов с учетом предшествующих исторических представлений научной картины мира.</p>
<p>УК-6 Способен определять и</p>	<p>На основе самооценки определяет и реализовывает</p>	<p>Знает: глобальные тенденции смены научной картины мира, типов научной рациональности</p>

реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования

и системам ценностей; способы анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; тенденции исторического развития науки и техники; теоретические основы осуществления аналитико-синтетической деятельности в ходе преподавания профильных дисциплин; основные принципы и подходы к саморазвитию, основы использования аналитико-синтетической деятельности в профессиональной сфере.

Способы совершенствования на основе самооценки; современные методы и подходы к сбору, анализу и обработке научной информации и экспериментальных данных, выявлению современных тенденций развития научных исследований в сфере пищевых производств.

Умеет: совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень; применять методологию научных исследований и научного творчества; осуществлять аналитико-синтетическую деятельность в ходе осуществления преподавания соответствующих дисциплин; работать с научно-технической информацией в профессиональной сфере, совершенствовать свой профессиональный уровень; использовать методы планирования и оптимизации эксперимента в собственных научных исследованиях. Выявлять наиболее целесообразные направления научных исследований.

Имеет практический опыт: в сфере основ методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; технологией корректировки на основе аналитико-синтетической деятельности содержания образования, используемых форм, методов и средств в ходе преподавания профильных дисциплин; использования методов научного познания в решении профессиональных задач; в области сбора и обработки научной информации, использования ее в собственных

		научных исследованиях.
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	Для решения существующих и новых задач, анализирует, обобщает и использует фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии	<p>Знает: современное состояние научных достижений в области промышленной микробиологии; опыт применения микробных ассоциаций для решения экологических задач. Нормативно-законодательные требования в области биобезопасности промышленных биотехнологий; особенности обобщения и использования фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии; современное состояние научных достижений в экобиотехнологиях. Экологические риски. Принципы и технологии экологизации промышленного производства.</p> <p>Умеет: анализировать и использовать знания в области биотехнологии для решения существующих и новых экологических задач. Идентифицировать микроорганизмы для управления биотехнологическими процессами; реализовывать прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач; решать комплексные задачи, направленные на охрану окружающей среды и минимизацию рисков негативного антропогенного воздействия при реализации биотехнологий.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки биотехнологических процессов основанных на использовании микроорганизмов с соблюдением норм био- и экобезопасности. Использовать современное биотехнологическое оборудование и научные приборы; обобщения фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области; решения существующих и новых задач в области внедрения экобиотехнологий при решении прикладных задач.</p>

<p>ОПК-2 Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности, использовать специализированное программное обеспечение, базы данных</p>	<p>Знает: современные программные продукты, базы данных, иметь теоретическое представление о возможностях их использования в научно-исследовательской деятельности и решении профессиональных задач; состояние научных достижений в области применения биотехнологических процессов в промышленном производстве и решении экологических задач.</p> <p>Специализированное программное обеспечение, базы данных, элементы искусственного интеллекта. Возможности использования элементов искусственного интеллекта для решения задач мониторинга биотехнологических процессов в промышленном производстве.</p> <p>Умеет: адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>осуществлять подготовку размеченных данных для адаптации известных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Использовать специализированное программное обеспечение, алгоритмы искусственного интеллекта для мониторинга биотехнологических процессов.</p> <p>Имеет практический опыт: использования специализированного программного обеспечения, базы данных в реализации научных исследований и решении профессиональных задач; мониторинга отдельных биотехнологических процессов с целью получения решения задач профессиональной деятельности с применением специализированного программного обеспечения, алгоритмов искусственного интеллекта.</p>
---	--	---

<p>ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>Участствует в разработке программ, разрабатывает алгоритмы в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: особенности разработки алгоритмов и программ в сфере своей профессиональной деятельности; основные понятия в области биотехнологических процессов, современные подходы к мониторингу биотехнологических процессов. Возможности использования языка Python для решения профессиональных задач; современные программные продукты и алгоритмы, используемые для решения задач в области экобиотехнологий применительно к промышленному производству.</p> <p>Умеет: разрабатывать алгоритмы и программы в сфере своей профессиональной деятельности; формировать задачи для разработки программ мониторинга биотехнологических процессов в промышленном производстве. Реализовывать алгоритмы и использовать специализированное программное обеспечение при решении профессиональных задач; использовать специализированные программных продуктов и алгоритмы для решения задач экологизации производства.</p> <p>Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ в сфере своей профессиональной деятельности; решения профессиональных задач в сфере мониторинга биотехнологических процессов. Иметь навыки использования специализированных программных продуктов и алгоритмов в сфере своей профессиональной деятельности; участия в разработке программ для решения профессиональных задач в сфере разработки и внедрения экобиотехнологий.</p> <p>Прогностического контроля полученных результатов.</p>
---	---	--

<p>ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p>Осваивает новые методы и технику исследований, выбирает и использует современные инструментальные методы и технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: научные достижения в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств Схемы обращения с отходами производства и потребления, риски негативного антропогенного воздействия; особенности использования современных инструментальных методов и технологий; основные требования и общие принципы проектирования биотехнологических процессов. Современные инструментальные методы и программные продукты, используемые в мониторинге биотехнологических процессов.</p> <p>Умеет: решать задачи идентификации видов и объемов образующихся отходов на промышленных предприятиях, разрабатывать системы управления промышленными отходами и оценивать их эффективность; осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности; разрабатывать новые технологические решения в области проектирования биотехнологических процессов. Определять критические точки биотехнологических процессов для их мониторинга. Использовать специализированные пакеты программ для решения задач мониторинга, в том числе на основе искусственного интеллекта.</p> <p>Имеет практический опыт: использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств; использования современных инструментальных методов и технологий; мониторинга биотехнологического процесса, определения факторов его устойчивости в условиях вариативности параметров; решения профессиональных задач в сфере мониторинга биотехнологических процессов.</p>
<p>ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальн</p>	<p>Проводит комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования, критически анализирует, группирует и интерпретирует</p>	<p>Знает: методологические подходы, методы и структурные элементы научного эксперимента в области биотехнологий. Принципы планирования и организации экспериментальных исследований, обобщения</p>

<p>ые и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные</p>	<p>полученные экспериментальные данные</p>	<p>данных в профессиональной сфере; современные тренды научного развития биотехнологий, методы и подходы к планированию научно-исследовательской деятельности. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; основы планирования научного эксперимента для решения задач экологизации биотехнологических процессов в промышленном производстве. Применение расчетно-теоретических исследований, в том числе командной стратегии решения научно-исследовательских задач.</p> <p>Умеет: самостоятельно осуществлять планирование и организацию научного эксперимента, составлять программу исследования; проводить систематизацию и обработку данных эксперимента; представлять результаты научных исследований; систематизировать научные идеи и критически анализировать с учетом их применимости для решения практических задач. Формировать полный цикл научных исследований, проводить анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач с использованием методов искусственного интеллекта; планировать, проводить научные и расчетно-теоретических исследования, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.</p> <p>Имеет практический опыт: планирования и проведения научного исследования, проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования для решения профессиональных задач; критического анализа и интерпретации экспериментальных данных; сбора, обработки, анализа и научной информации по внедрению искусственного интеллекта в промышленные и экологические биотехнологии; навыками выбора методов и средств решения исследовательских задач. Оценивать потенциальные риски реализации научного проекта; разработки стратегий для решения научно-исследовательских задач и оптимизации программ на основе обобщения</p>
---	--	---

<p>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</p>	<p>На основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений разрабатывает и применяет на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии</p>	<p>полученных в исследовании данных.</p> <p>Знает: современное состояние баланса био- и техносферы, способы достижения равновесия. Научные достижения в области управления отходами промышленных производств для решения экологических задач влияния промышленного производства на окружающую среду, экономическую и социальную составляющие; особенности разработки и применения на практике инновационных решений в научной сфере биотехнологии; инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии. Процессы экологизации для решения задач возникающие при эксплуатации санитарных полигонов предприятий. Биоразложение органических отходов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p> <p>Умеет: использовать имеющиеся научные знания и достижения для решения поставленных задач. Разрабатывать новые технологические решения в области управления отходами промышленных производств; разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; разрабатывать и применять на практике прикладные технологические решения в сфере биотехнологий на основе новых знаний.</p> <p>Имеет практический опыт: использования современных инструментальных методов, специализированных программных продуктов для решения прикладных задач. Разработки и применения инновационных решений в сфере биотехнологий с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; применения 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; сбора и анализа научной информации; разработки инновационных</p>
--	---	---

		биотехнологий для решения прикладных задач в профессиональной сфере и их применения на практике.
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	Представляет результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках с использованием современных информационных технологий в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций	<p>Знает: особенности представления результатов профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий; современные подходы сбора, систематизации, анализа и представления научно-технической информации по вопросам экобиотехнологий в промышленном производстве в виде научных отчетов и публикаций с использованием современных информационных технологий; структуру построения научных и проектных отчетов по результатам профессиональной деятельности в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций на русском и иностранных языках.</p> <p>Умеет: способен представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий; осуществлять критический анализ проблемных ситуаций в области экобиотехнологий в промышленном производстве. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач. Представлять результаты профессиональной деятельности на русском и иностранных языках; с использованием современных информационных технологий формировать научные доклады, отчеты, обзоры и публикации в области применения искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях.</p> <p>Имеет практический опыт: представления результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языках в виде научных докладов, отчетов, обзоров и публикаций с использованием современных информационных технологий; критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений и представления их в открытой печати; представления научных</p>

		докладов и публикации в открытой печати в области применения искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях.
ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности	Готовит материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности, разрабатывает научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию	<p>Знает: правила разработки и утверждения нормативной документации, правила представления результатов научно-исследовательской деятельности; особенности разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию; нормативно-законодательные требования, предъявляемые к научно-технической документации на биотехнологическую продукцию, а также особенности формирования заявок для защиты объектов интеллектуальной собственности; общие принципы проектирования научно-технической и нормативно-технологической документации на биопродукцию и технологии промышленного производства.</p> <p>Умеет: проводить патентные исследования при создании инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий; разрабатывать и подавать заявки на материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности; разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности; разрабатывать проекты новых нормативных документов на биотехнологическую продукцию.</p> <p>Имеет практический опыт: осуществлять лицензирование и защиту авторских прав при разработке инновационных технологий в области промышленных и экологических биотехнологий; разработки научно-технической документации, формирования заявок на результаты патентных исследований; подготовки материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности на новые виды и технологии биопродукции; навыками разработки патентной документации на новую биотехнологическую продукцию.</p>

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Контролировать соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды</p>	<p>Отслеживает соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации, инструкций, стандартов и нормативов по охране окружающей среды в области профессиональной деятельности</p>	<p>26.008 Специалист в области экологических биотехнологий А/02.6 Оценка риска и возможности применения природоохранных биотехнологий</p>	<p>Знает: действующее законодательство Российской Федерации в области биобезопасности промышленных производств. Регламентирования загрязнений окружающей среды и промышленной биобезопасности; действующее законодательство Российской Федерации в области нормирования загрязнения окружающей среды и промышленной биобезопасности населения; правовое законодательство в области соблюдения экологических норм Российской Федерации, инструкции, стандарты и нормативы по обеспечению биобезопасности промышленных производств; действующее экологическое законодательство РФ, инструкции стандарты и нормативы в области охраны окружающей среды. Правила проведения контролирующих мероприятий для установления параметров безопасности промышленных биотехнологических процессов Умеет: применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов для защиты окружающей среды и экологии человека; применять основные принципы создания экологически чистых</p>

производств, рационального использования природных ресурсов и отходов производства для защиты окружающей среды; использовать нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач обеспечения безопасности биопродуктов и технологий; проводить контролирующие аудиты с целью минимизации рисков нарушения экологического законодательства, разрабатывать нормативную документацию, инструкции для соблюдения в условиях биотехнологических производств действующего экологического законодательства Российской Федерации

Имеет практический опыт: разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие технологии, безопасные промышленные и экологические биотехнологии; разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие, экологически безопасные промышленные и экологические биотехнологии; применения действующего экологического законодательства Российской Федерации, нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач обеспечения безопасности биопродуктов и технологий; разработки технического задания и полного пакета нормативной документации для конкретного биотехнологического процесса.

Постановки технического задания на разработку

			нормативной документации для конкретного биотехнологического процесса
ПК-2 Использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов	Использует микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов для исследований биотехнологических процессов	26.008 Специалист в области экологических биотехнологий В/01.6 Разработка мер по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений	Знает: способы управления микробиологическими процессами, условия культивирования микроорганизмов и влияние основных факторов окружающей среды на направленный биосинтез, а также виды взаимоотношений микроорганизмов. Микробиологические методы работы с микроорганизмами; особенности использования микробиологических методов в биотехнологии Умеет: использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов для промышленной микробиологии. Проводить экспериментальную проверку активности микроорганизмов в промышленной биотехнологии; использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов Имеет практический опыт: адаптировать и применять на практике новые подходы в области микробиологических методов работы с культурами микроорганизмов для создания сбалансированных природно-технических и промышленных комплексов; работы с культурами микроорганизмов для исследований биотехнологических процессов
ПК-3 Способен разрабатывать производственные биотехнологии	Разрабатывает и внедряет на профильных предприятиях производственные биотехнологии	26.008 Специалист в области экологических биотехнологий С/01.7 Разработка технологии глубокой	Знает: современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотехнологий; теоретические основы сонохимических

в
перерабатываю-
щих
организациях

переработки отходов
пищевой
промышленности с
использованием
биотехнологий

технологий, современные
направления исследований в
области использования
сонохимии для промышленных
и экотехнологий; современное
состояние исследований в
области создания
функциональных материалов.
Общие принципы
проектирования новых
технологических решений для
разработки функциональных
экоматериалов на основе
биотехнологий; современное
состояние исследований и
разработок в области
применения современных
биотехнологических решений
для перерабатывающих
организаций
Умеет: решать комплексные
задачи, направленные на
обеспечение рационального
использования природных
ресурсов и охрану объектов
окружающей среды при
разработке низкоуглеродных
биотехнологий; разрабатывать
новые технологические
решения в профессиональной
сфере с применением
сонохимических технологий;
разрабатывать новые
технологические решения по
производству функциональных
материалов; разрабатывать
новые производственные
биотехнологические решения
для перерабатывающих
организаций
Имеет практический опыт: в
области внедрения новых
подходов в сфере технологий
биоремедиации и
низкоуглеродных
биотехнологий; проектирования
новых технологических
решений в сфере
промышленной и

			<p>экологической биотехнологии на основе использования эффектов сонохимии; проектирования новых экоматериалов с заданными свойствами и составом. Иметь навыки использования современных подходов в разработке новых технологических решений по производству функциональных материалов; проектирования новых производственных биотехнологических решений для перерабатывающих организаций</p>
<p>ПК-4 Способен разрабатывать технологии очистки воды и почвы с использованием метаболического потенциала биообъектов</p>	<p>С применением метаболического потенциала биообъектов разрабатывает и внедряет технологии очистки воды и почвы</p>	<p>26.008 Специалист в области экологических биотехнологий В/01.6 Разработка мер по очистке микроорганизмами-деструкторами почв, поверхностных и грунтовых вод от промышленных загрязнений</p>	<p>Знает: биохимические свойства отдельных штаммов микроорганизмов, их ферментативную активность и потенциал для технологий прикладного биокатализа и биотрансформации[1]; основные термины и определения, структуру и порядок организации научных исследований в технологиях переработки отходов и вторичных ресурсов, в том числе с использованием метаболического потенциала биообъектов[2]; теоретические основы в области технологий очистки водных ресурсов.</p> <p>Основные принципы организации процессов очистки водных ресурсов, в том числе с использованием метаболического потенциала биообъектов</p> <p>Умеет: прогнозировать эффективность микробной биотрансформации, моделировать параметры процессов биокатализа и биотрансформации; проводить экспериментальную проверку работоспособности</p>

		<p>разработанных систем для переработки отходов и вторичных ресурсов, контролировать в данном процессе соблюдение действующего экологического законодательства Российской Федерации; разрабатывать процессы очистки водных ресурсов с использованием гибридных технологий, оценивать эффективность технологических решений</p> <p>Имеет практический опыт: управления методами направленной микробной биотрансформации отходов и загрязняющих веществ; разработки и проектирования экспериментальных систем для переработки отходов и вторичных ресурсов; проектирования процессов очистки водных ресурсов на основе использования гибридных технологий</p>
--	--	---

<p>ПК-5 Способен моделировать развитие биотехнологических процессов в природе</p>	<p>С применением методов математического моделирования, прогнозирует развитие биотехнологических процессов в природе</p>		<p>Знает: методологию и принцип молекулярного моделирования биообъектов и биотехнологических процессов; принцип работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ для обработки полученных данных; основные понятия в области биобезопасности и устойчивости экосистем. Теоретические основы и общие принципы обеспечения биобезопасности . В</p> <p>Умеет: решать прикладные задачи и реализовать проекты в области молекулярного моделирования в промышленных и экологических биотехнологиях; выбирать и оценивать методы инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики; обрабатывать и проводить анализ данных мониторинговых наблюдений для оценки уровня биобезопасности и устойчивости экосистем</p> <p>Имеет практический опыт: молекулярного моделирования на основе специализированных программ и биоинформационного анализа; применять диагностические сенсоры для контроля экобезопасности, обработки полученных данных; применения методов анализа мониторинговых данных в решении профессиональных задач в сфере биобезопасности и устойчивости экосистем</p>
---	--	--	--

<p>ПК-6 Способен разрабатывать технологии глубокой переработки агропромышленных отходов с использованием биотехнологий</p>	<p>С использованием биотехнологических методов, разрабатывает и внедряет технологии глубокой переработки агропромышленных отходов</p>		<p>Знает: современное состояние научных достижений в области биотехнологии переработки отходов и вторичных ресурсов [3]; терминологический аппарат и современные достижения в области биоконверсионные технологий глубокой переработки агропромышленных отходов Умеет: применять современные технологии, инструментальные средства, программные комплексы для разработки новых технологий переработки отходов и вторичных ресурсов; разрабатывать биоконверсионные технологии для глубокой переработки агропромышленных отходов Имеет практический опыт: в области разработки, проектирования и управления биотехнологическими процессами переработки отходов и вторичных ресурсов; разработки, проектирования и оценки эффективности новых биоконверсионных технологий глубокой переработки агропромышленных отходов</p>
<p>ПК-7 Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами</p>	<p>Реализует и управляет биотехнологическими процессами</p>		<p>Знает: терминологический аппарат и современные достижения в области биоинженерных технологий и их применимости для управления ресурсами предприятия; научные достижения в области использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств на основе разработки природоподобных экотехнологий; перечень требований нормативной</p>

		<p>документации и законодательства Российской Федерации в области процессов утилизации и переработки отходов и вторичных ресурсов</p> <p>Умеет: формировать подходы к ресурсному управлению технологическими процессами предприятия на основе биоинженерных технологий; решать задачи идентификации видов и объемов образующихся отходов на промышленных предприятиях, разрабатывать системы управления промышленными отходами и оценивать их эффективность; проводить экспериментальную проверку работоспособности разработанных систем рециклинга для управления процессами утилизации</p> <p>Имеет практический опыт: разработки и проектирования систем управления ресурсами предприятия на основе биоинженерных технологий; разработки новых природоподобных экотехнологии, определения критических точек биотехнологических процессов для их мониторинга; мониторинга и сбора данных от промышленных предприятий об объемах и структуре образующихся отходов, проектирования новых способов их утилизации и переработки</p>
--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	
Философия технических наук					+	+																
Промышленная биобезопасность и экология человека	+														+							
Методология научного исследования в биотехнологии	+										+											
Промышленная микробиология в экологической биотехнологии							+								+	+						
Управление проектами в биотехнологических производствах		+	+																			
Педагогика высшей школы				+	+	+																
Управление отходами промышленных производств		+								+		+										

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

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

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.