

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 28.05.2024  
№ 11

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4123

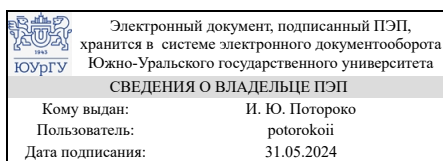
**Направление подготовки** 19.04.01 Биотехнология  
**Уровень магистратура**

**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.

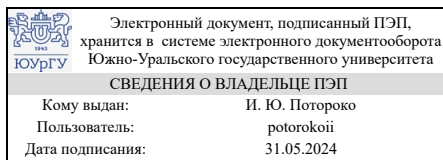
Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
д. техн.н., профессор



И. Ю. Потороко

Руководитель магистерской  
программы  
д. техн.н., профессор



И. Ю. Потороко

Челябинск 2024

## **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 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 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  |
| 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 | С Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий                                    | С/01.7 Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием 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: 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; 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; 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: 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 на основе системного подхода, оценивать потенциальные риски, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач; 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: 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; критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Применения методов корректировки параметров технологического процесса производства; 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; 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; 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 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; 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; 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 производства, производить оценку рисков проектов, разрабатывать бизнес

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>-план и определять эффективность проекта применительно к биотехнологическим производствам.</p> <p>Имеет практический опыт: организации сбора, анализа и обработки данных о проекте, необходимых для принятия управленческих организационных и финансовых решений; 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; управления промышленными отходами на основе принципов сохранения промышленных ресурсов. Использования средств управления проектами и оценки его эффективности; в области составления проектной документации, управления проектами с использованием современного программного обеспечения на основе системного подхода, выработки стратегии действий.</p> |
|--|--|--|



|  |   |   |
|--|---|---|
| <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: теоретические основы осуществления аналитико-синтетической деятельности в ходе преподавания профильных дисциплин; лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для осуществления письменной и устной коммуникации в профессиональной и</p>  |

иностранном(ых)  
языке(ах), для  
академического и  
профессионально  
го  
взаимодействия

научной сферах; основную профессиональную терминологию на иностранном языке; правила ведения деловой корреспонденции на иностранном языке: правила переработки информации (аннотация, реферат); правила перевода специальных и научных текстов; 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: осуществлять аналитико-синтетическую деятельность в ходе осуществления преподавания соответствующих дисциплин; 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; 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: технологией корректировки на основе аналитико-синтетической деятельности содержания образования, используемых форм, методов и средств в ходе преподавания профильных дисциплин; в области свободного владения профессиональной лексикой на иностранном языке; всеми видами чтения научной литературы в оригинале (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими разную степень понимания

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>и смысловой компрессии прочитанного; основами публичной речи (сообщения, презентации); 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; социокультурную специфику межкультурного взаимодействия в профессиональной сфере; 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; основные направления фундаментального и прикладного исследования в области промышленной и экологической биотехнологии, основные научные школы.</p> <p>Умеет: подбирать научную и учебную литературу и учебно-методическую документацию для проведения занятий; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; применять методологию научных исследований и научного творчества; 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; организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности, исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации; в области анализа новых проблем и направлений исследования. Моделирования технологических процессов с учетом предшествующих исторических представлений научной картины мира.</p> |
| <p>УК-6 Способен</p>   | <p>На основе самооценки</p>  | <p>Знает: основные принципы и подходы к</p>   |

определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования

саморазвитию, основы использования аналитико-синтетической деятельности в профессиональной сфере. Способы совершенствования на основе самооценки; теоретические основы осуществления аналитико-синтетической деятельности в ходе преподавания профильных дисциплин; глобальные тенденции смены научной картины мира, типов научной рациональности и системам ценностей; способы анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; тенденции исторического развития науки и техники; 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: работать с научно-технической информацией в профессиональной сфере, совершенствовать свой профессиональный уровень; осуществлять аналитико-синтетическую деятельность в ходе осуществления преподавания соответствующих дисциплин; совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень; применять методологию научных исследований и научного творчества; использовать методы планирования и оптимизации эксперимента в собственных научных исследованиях.

Выявлять наиболее целесообразные направления научных исследований. Имеет практический опыт: использования методов научного познания в решении профессиональных задач; технологией корректировки на основе аналитико-синтетической деятельности содержания образования, используемых форм, методов и средств в ходе преподавания профильных дисциплин; в сфере основ методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; 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.</p> <p>Принципы и технологии экологизации промышленного производства.</p> <p>Умеет: анализировать и использовать знания в области биотехнологии для решения существующих и новых экологических задач.</p> <p>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.</p> <p>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: особенности использования современных инструментальных методов и технологий; 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; основные требования и общие принципы проектирования биотехнологических процессов. Современные инструментальные методы и программные продукты, используемые в мониторинге биотехнологических процессов.</p> <p>Умеет: осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности; решать задачи идентификации видов и объемов образующихся отходов на промышленных предприятиях, разрабатывать системы управления промышленными отходами и оценивать их эффективность; 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; использования современных инструментальных методов и технологий для решения задач эффективного управления отходами промышленных производств; 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: современные тренды научного развития биотехнологий, методы и подходы к планированию научно-исследовательской деятельности. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений,</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>методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; методологические подходы, методы и структурные элементы научного эксперимента в области биотехнологий. Принципы планирования и организации экспериментальных исследований, обобщения данных в профессиональной сфере; 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: 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; самостоятельно осуществлять планирование и организацию научного эксперимента, составлять программу исследования; проводить систематизацию и обработку данных эксперимента; представлять результаты научных исследований; планировать, проводить научные и расчетно-теоретических исследования, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.</p> <p>Имеет практический опыт: 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; планирования и проведения научного исследования, проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования для решения профессиональных задач; критического анализа и интерпретации экспериментальных данных; разработки стратегий для решения научно-исследовательских задач и оптимизации программ на основе обобщения полученных в</p> |
|---|--|---|

|  |   | исследовании данных.   |
|--|---|--|
| <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>Знает: особенности разработки и применения на практике инновационных решений в научной сфере биотехнологии; 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; 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: 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; 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 прикладные технологические решения в сфере биотехнологий на основе новых знаний.</p> <p>Имеет практический опыт: 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; 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; 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<br/>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<br/>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; действующее экологическое законодательство РФ, инструкции стандарты и нормативы в области охраны окружающей среды. Правила проведения контролирующих мероприятий для установления параметров безопасности промышленных биотехнологических процессов; правовое законодательство в области соблюдения экологических норм Российской Федерации, инструкции, стандарты и нормативы по обеспечению биобезопасности промышленных производств<br/>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; 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; использовать нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач обеспечения безопасности биопродуктов и технологий

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; разработки технического задания и полного пакета нормативной документации для конкретного биотехнологического процесса.

Постановки технического задания на разработку нормативной документации для конкретного биотехнологического процесса; применения действующего экологического законодательства Российской Федерации, нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | обеспечения безопасности биопродуктов и технологий  |
| ПК-2<br>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<br>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.<br>Микробиологические методы работы с микроорганизмами; особенности использования микробиологических методов в биотехнологии<br>Умеет: использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов для промышленной микробиологии.<br>Проводить экспериментальную проверку активности микроорганизмов в промышленной биотехнологии; использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов<br>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<br>С/01.7 Разработка технологии глубокой переработки отходов   | Знает: современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотехнологий; теоретические основы сонохимических технологий, современные  |



перерабатываю  
щих  
организациях

пищевой  
промышленности с  
использованием  
биотехнологий

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 экологической биотехнологии

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>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 разработанных систем для</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>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<br/> 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<br/> 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 |  |
|---|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Педагогика высшей школы                                     |      |      |      | +    | +    | +    |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Иностранный язык в профессиональной деятельности            |      |      |      | +    | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Философия технических наук                                  |      |      |      |      | +    | +    |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Управление проектами в биотехнологических производствах     |      | +    | +    |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Методология научного исследования в биотехнологии           | +    |      |      |      |      |      |       |       |       |       | +     |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Промышленная биобезопасность и экология человека            | +    |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       | +    |      |      |      |      |      |      |  |
| Практикум по экобиотехнологии и в промышленном производстве |      |      |      |      |      |      | +     |       | +     |       | +     | +     | +     | +     |      |      |      |      |      |      |      |  |

|  |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |  |   |  |
|--|---|---|--|--|--|--|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--|--|--|---|--|
| Промышленная микробиология в экологической биотехнологии                                 |   |   |  |  |  |  | + |   |   |   |   |  |  | + | + |   |  |  |  |   |  |
| Мониторинг процессов биотехнологического производства методами искусственного интеллекта |   |   |  |  |  |  |   | + | + | + |   |  |  |   |   |   |  |  |  |   |  |
| Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий                       | + |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |  |  | + | + |   |  |  |  |   |  |
| Управление отходами промышленных производств   |   | + |  |  |  |  |   |   |   | + | + |  |  |   |   |   |  |  |  |   |  |
| Диагностические тест-системы для контроля экобезопасности                                |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   |   |  |  |  | + |  |
| Сонохимия для промышленной и экологической биотехнологии                                 |   |   |  |  |  |  |   |   |   |   |   |  |  |   |   | + |  |  |  |   |  |



|  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |   |   |
|--|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|
| Семинар по проблемам разработки природоподобных экотехнологий  |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |   |   |
| Бизнес-планирование биотехнологических процессов и производств |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |   |   |
| Биоремедиация для низкоуглеродных биотехнологий                |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |  |   |   |
| Молекулярное моделирование биотехнологических процессов        |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  | + |   |
| Биоинженерные технологии в управлении ресурсами                |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |   |  |  |  |   | + |
| Биотехнология функциональных экоматериалов                     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |   |  |  |  |   |   |
| Гибридные технологии для очистки водных ресурсов               |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   | + |  |  |  |   |   |

|   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   |   |
|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|---|---|---|
| Индустриальная биобезопасность для устойчивых экосистем                 | + |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  | + |   |   |
| Рециклинг и управление процессами утилизации                            |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   | + |
| Биотехнологии переработки отходов и вторичных ресурсов                  |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  | + | + |   |
| Прикладной биокатализ и биотрансформация                                |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   | + |
| Биоконверсионные технологии в рациональном природопользовании           |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   | + |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр) |   |  |  | + |  |  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |   |   | + |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр) |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |   |   |   |

|   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Учебная практика (педагогическая) (2 семестр)                           |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Производственная практика (технологическая) (2 семестр)                 |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)                   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Моделирование микро- и наноструктурированных материалов*                |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Научные подходы создания функциональных биоматериалов*                  |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\*факультативные дисциплины



## **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.