

Институт	Химико-технологический
Направление (код, наименование)	19.04.01 Биотехнология
Образовательная программа (Магистерская программа)	19.04.01/33.04 Молекулярная биотехнология и биоинженерия
Описание образовательной программы	<p>Цель магистерской программы – профессиональная подготовка высококвалифицированных кадров в области молекулярной биотехнологии для работы на предприятиях биотехнологической и фармацевтической промышленности, в академических и отраслевых научно-исследовательских институтах биологического и медицинского профиля, а также преподавания и работы в учреждениях высшей школы.</p> <p>Задача магистерской программы «Молекулярная биотехнология и биоинженерия» – подготовка специалистов в области молекулярной биотехнологии, владеющих современными молекулярно-биотехнологическими методами получения биологически активных веществ, для проведения научных исследований и совершенствования технологических процессов производства.</p> <p>Выпускник ОП «Молекулярная биотехнология и биоинженерия» в соответствии с квалификацией «магистр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследования, получения и применения ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации; – производства биологически активных веществ с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, генной инженерии и нанобиотехнологий; – разработки научно-технической документации и технологических регламентов на производство биотехнологической продукции; – реализации биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов; – организации и проведения контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции. <p>Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества; – приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур, получаемых путем биосинтеза веществ, получаемых в лабораторных и промышленных условиях; – биомассы, установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов; – средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; – регламенты на производство продуктов биотехнологии, международные стандарты. <p>Профессиональную деятельность выпускник может осуществлять в научно-исследовательских и проектных организациях, на предприятиях микробиологической и фармацевтической промышленности, включая производство иммунобиологических препаратов и диагностических систем, а также в организациях, осуществляющих контроль и надзор за эксплуатацией биотехнологических производств, состоянием окружающей среды и качеством биопрепаратов.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		

3	Информационно-аналитические методы в науке и образовании	<p>Модуль включает в себя дисциплины «Биостатистика и анализ данных», «Современные аспекты научных исследований» и «Информационные технологии в биоинженерии». Статистический анализ данных - важная часть любого научного исследования. Его применение необходимо как на этапах планирования работы, так и непосредственно при анализе данных. Дисциплина позволяет студентам осваивать биостатистические инструменты для работы с числовыми данными в ходе научных, клинических и медицинских исследований, которые позволяют объективизировать пользу, точность, эффективность, вред и прочие эффекты медицинских технологий. Отдельное внимание уделяется прикладным методам статистической обработки данных и анализу данных на языке программирования R. В дисциплине «Современные аспекты научных исследований» предусматривается формирование навыков самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью иностранного языка; использовать углубленные знания в области гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности. Главное внимание в дисциплине «Информационные технологии в биоинженерии» уделяется рассмотрению информационных систем и технологий с позиции использования их возможностей для повышения эффективности труда специалистов в сфере производства и поддержки принятия решений в организациях биотехнологической промышленности.</p>	
4	Моделирование биотехнологических производств	<p>Модуль «Моделирование биотехнологических производств» посвящен подробному ознакомлению с оборудованием предприятий пищевой биотехнологии, с устройством и принципом работы типовых аппаратов и установок, в которых осуществляются процессы получения, выделения и очистки пищевых продуктов, биологически активных добавок и витаминных препаратов. Программа модуля включает разделы, связанные с изучением методов проектирования и с овладением теххимическими расчетами в объеме, необходимом для технологического проектирования.</p>	
5	Фундаментальные аспекты профессиональной деятельности	<p>Модуль «Фундаментальные аспекты профессиональной деятельности» закладывает основы теоретического осмысления и практического решения задач в рамках профессиональной деятельности, развивает: - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; - необходимые умения и практические навыки применения экономических знаний для решения профессиональных задач; - способность аргументировать и отстаивать свою позицию по профессиональным вопросам в условиях спектра мнений. Состоит из двух дисциплин: «Философские проблемы науки и техники» и «Экономический анализ и управление производством». Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» знакомит студентов с актуальными проблемами научно-технического развития современного общества. В систематической форме даются представления об устройстве и основных тенденциях развития современной науки. Демонстрируется взаимосвязь науки с другими сферами человеческой деятельности, особенности взаимопроникновения современной науки и техники. Проводится последовательный анализ проблем научно-технического развития современного общества. Обсуждаются тенденции и перспективы развития техногенного общества. Курс способствует развитию у студентов методологической культуры мышления, профессиональной этики, помогает осмыслить социокультурные основания научно-технической деятельности. Дисциплина «Экономический анализ и управление производством» способствует формированию у магистров необходимых умений и практических навыков для проведения экономического анализа эффективности разрабатываемых мероприятий, направленных на наилучшее использование ограниченных ресурсов организации. После изучения дисциплины магистры смогут собирать и анализировать</p>	

		необходимую информацию, грамотно распределять ресурсы предприятия, принимать решения о целесообразности организационно-технических мероприятий по совершенствованию производства, осуществлять выбор оптимальных вариантов вложения инвестиций через оценку и сравнение эффективности инвестиционных проектов, связанных с освоением новых производств, использованием в производстве новой техники и технологии.	
6	Формируемая участниками образовательных отношений		
7	Биоинженерия	Модуль относится к вариативной части ОП по выбору студента и включает в себя дисциплины: «Промышленный биокатализ» и «Генная и белковая инженерия. Биокатализ – направление биотехнологии, в котором рассматриваются процессы, реализующиеся с участием индивидуальных ферментов или ферментативных систем. Излагаются основные принципы процессов регуляции метаболизма у микроорганизмов, в частности, в процессах микробиологического синтеза при ферментации. Изучаются экстремальные формы микроорганизмов, а также получение метаболитов с помощью ферментов, выделенных из экстремальных форм. Приобретаются практические навыки при получении продуктов органического синтеза, биохимических и фармацевтических препаратов, материалов, энергии, некоторых видов пищевых продуктов. Современная биотехнология использует в качестве продуцентов белковых препаратов генетически модифицированные организмы. Изучаются методы получения рекомбинантных ДНК, сайт-направленный мутагенез, методы получения праймеров для полимеразной цепной реакции (ПЦР). Подробно рассматриваются способы внедрения генов животных в геном прокариот для получения штаммов-продуцентов.	
8	Геномные технологии в биотехнологии и медицине	В модуль входят четыре дисциплины. «Генные технологии в создании терапевтических и профилактических препаратов», «Основные аспекты молекулярной вирусологии», «Практикум по вирусологии», «Молекулярно-генетические и иммунохимические методы анализа». В рамках изучения модуля формируются комплексные представления о развитии генной инженерии, о молекулярных и клеточных механизмах формирования иммунного ответа, создании и применении различных вакцин и вакцинных платформ, методов оценки их эффективности. Подробно рассматриваются основные вирусные инфекции, методы лечения вирусных заболеваний. Большое внимание уделено вопросам, связанным с техникой безопасности при работе с вирусами. Предусмотрены лабораторные работы по методам культивирования вирусов и современным методам, в т.ч. молекулярно-генетическим исследованиям в вирусологии.	
9	Молекулярная биология	Модуль включает в себя дисциплины «Гены и геномы. Основы генетики», «Методы выделения и анализа биополимеров», «Химия и физика биополимеров». В дисциплинах модуля на современном уровне рассматривается строение и физико-химические свойства важнейших биополимеров клетки. На базе законов физической химии дается теоретическое обоснование пространственного строения биополимеров, их конформационных изменений, поведения в растворах. Рассматриваются современные методы выделения, очистки и анализа структуры биологических макромолекул. Дисциплина «Гены и геномы. Основы генетики» углубляет знания об организации геномов организмов и их геном-содержащих органелл, особенностях их функционирования и процессах регуляции, а также формирует навыки использования информационного анализа последовательностей нуклеиновых кислот на основе баз данных по молекулярной биологии и генетике, необходимые современному биотехнологу.	
10	Прикладная биотехнология	Модуль включает следующие дисциплины: «Большой биотехнологический практикум», «Фармацевтическая биотехнология», «Разработка инновационных лекарственных средств», «Основы иммуноанализа». Полученные теоретические знания закрепляются при прохождении	

		<p>большого иммунохимического практикума. Дисциплины модуля посвящены изучению теоретических аспектов и системных закономерностей способов синтеза новых лекарственных средств, в т.ч. и биотехнологическими методами, рассмотрению современных достижений в области биофармации и нанофармакологии. Особое внимание уделяется разработке инновационных лекарственных средств, включая стадии синтеза фармсубстанций, скрининга на специфическую активность <i>in vitro</i>, доклинических исследований на безопасность и эффективность <i>in vivo</i>, а также изготовления готовых лекарственных форм по стандартам GMP и GLP. изучаются иммунохимические методы анализа, основанные на использовании разных видов иммунореагентов.</p>	
11	Проектная деятельность	<p>Модуль «Проектная деятельность» в образовательной программе формирует универсальные компетенции, связанные с командной работой и управлением проектами, а также общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Командная деятельность является основой модуля, призвана сформировать необходимые навыки работы и управления в составе многопрофильной команды: раскрыть специфику функционирования команды от постановки задачи до оценки полученного результата, выраженного в виде аналитического отчета, научных статей, докладов, уникального продукта или услуг. В рамках модуля «Проектная деятельность» студенты выполняют проекты, содержание которых позволяет формировать компетенции студентов в соответствии с актуальными задачам реального сектора экономики по профилю образовательной программы. Проектное обучение в рамках данного модуля может быть направлено на реализацию проектов: - исследовательских, с целью формирования научно-исследовательских компетенций студентов и увеличения количества молодых ученых, занятых в решении прорывных инновационных задач; - профессиональных и предпринимательских, направленных на подготовку высококвалифицированных магистров, способных решать реальные задачи в интересах развития отраслей экономики и социальной сферы за счет тесной интеграции образовательного процесса с ведущими предприятиями и организациями региона и страны - учебных, позволяющих студентам определить свою будущую профессиональную траекторию в научной или профессиональной сфере. Общепрофессиональные и профессиональные компетенций определяются содержанием конкретной цели, в рамках реализуемого студентами проекта</p>	
12	Промышленная биотехнология	<p>Модуль включает две дисциплины: «Биотехнология клеточных культур» и «Производство иммунобиологических препаратов». Дисциплина «Биотехнология клеточных культур» рассматривает теоретические и научно-практические вопросы использования растительных и животных клеток в биотехнологии, формирует знания и умения по методам выделения, хранения и культивирования растительных и животных объектов. В курсе «Производство иммунобиологических препаратов» изучаются методы получения иммунобиологических препаратов (вакцин, иммуноглобулинов, иммуномодуляторов, иммуномедиаторов, аллергенов, бактериофагов эубиотиков, диагностикумов и др.), а также вопросы качества иммунопрепаратов и безопасность их производства в соответствии с требованиями GMP и GLP. Уделяется внимание новейшим технологическим решениям, определяющим прогресс технологии на современном этапе, вопросам экологичности иммунобиологических производств, энергосбережения, этическим и моральным проблемам современной биотехнологической промышленности.</p>	
13	Современное развитие медицинской биотехнологии	<p>Модуль включает следующие дисциплины: «Большой биотехнологический практикум», «Медицинская биотехнология», «Инновационное развитие технологии биологически активных веществ», «Молекулярно-генетические и иммунохимические методы анализа». Полученные теоретические знания закрепляются при прохождении большого иммунохимического практикума.</p>	

		Дисциплины модуля рассматривают принципы и методы использования метаболитических процессов, протекающих в клетках, для получения биологически активных веществ, основы технологических процессов и способы их совершенствования, основанные на достижениях генной инженерии, молекулярной биологии, химии и других фундаментальных наук. Изучаются иммунохимические и молекулярно-генетические методы анализа.	
14	Практика		
15	Практика	Практическая деятельность магистрантов направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов в области биотехнологии, обладающих достаточным объемом и уровнем компетенций для решения профессиональных задач. Научно-исследовательская работа ориентирована на освоение магистрантами практических основ подготовки, организации и проведения научного биотехнологического эксперимента с использованием основных методов исследования биологических систем и практическое овладение навыками работы с культурами клеток и микроорганизмами. Тематика исследовательских проектов охватывает различные области биотехнологии: от фундаментальных исследований до создания промышленных технологий по выпуску препаратов медицинского назначения и решения прикладных задач. Производственную практику магистранты проходят на предприятиях биотехнологической и фармацевтической промышленности. Технологическая практика способствует закреплению и получению новых знаний и практических навыков в области производства биотехнологических продуктов, предназначена подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности для решения задач, связанных с внедрением в производство новых технологических процессов, модернизации существующих, а также для подготовки выпускников к организационно-управленческой деятельности, сопряженной с организацией коллектива работы исполнителей на предприятиях биотехнологии. Преддипломная практика является завершающим этапом подготовки будущего магистранта к самостоятельной профессиональной деятельности. Ее целью является закрепление производственных и научно-исследовательских навыков работы, сбор и систематизация данных для выполнения выпускной квалификационной работы (диссертации). Педагогическая практика направлена на формирование личностных компетенций выпускников уровня системы образования. При прохождении педагогической практики магистранты закрепляют теоретическую подготовку и приобретают новые компетенции в области педагогических наук и начального опыта работы в сфере высшего образования.	
16	Государственная итоговая аттестация		
17	Государственная итоговая аттестация	Задачами итоговой государственной аттестации являются проверка уровня соответствия результатов обучения (общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций) и составляющих их знаний, умений и опыта применения, требованиям к результатам освоения ОП по направлению 19.04.01 – Биотехнология. Итоговая государственная аттестация включает в себя: защиту выпускной квалификационной работы в форме магистерской диссертации.	
18	Факультативы		