

УЧЕРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ALIKHAN BOKEIKHAN UNIVERSITY»  
Факультет информационных технологии и экономики

Кафедра прикладной биологии

**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**  
**6В05121 - BIOTEХНОЛОГИЯ**  
год поступления - 2024

Семей, 2024 г.

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно методического Совета  
факультета информационных технологий и экономики

протокол № 4 от « 15 » 03 2024 год

Утверждено на заседании Учебно-Методического Совета университета

протокол № 5 от « 28 » 05 2024 год

№	Наименование дисциплины или модуля	Количество кредитов	Пререквизиты	Постреквизиты	Краткое описание с указанием цели изучения, краткого содержания и ожидаемых результатов изучения (знания, умения, навыки, компетенци)
<b>БАЗОВЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
<b>Компоненты по выбору (КВ)</b>					
1	<b>Объекты биотехнологии</b>	5	Школьный курс биологии	Фиторесурсы в биотехнологии	<p><b>Цель</b> изучение дисциплины является приобретении знаний о различных биологических объектах, используемых в биотехнологии, и понимании их роли в биотехнологических процессах и приложениях. В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: структурно-функциональные особенности организации клеток и метаболизма прокариотических, эукариотических организмов; микроорганизмы, растения, животные как объекты биотехнологии; культуры клеток, тканей и органов растений и животных; субклеточные структуры как биообъекты; основные направления использования методов клеточной и генетической инженерии для новых практически значимых объектов для биотехнологии.</p> <p>В курс также интегрированы современные цифровые технологии, включая технологии искусственного интеллекта, которые позволяют проводить анализ больших данных, моделирование биологических процессов, автоматизацию экспериментальных процедур и разработку инновационных биотехнологических продуктов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты должны <b>Знать:</b> объекты биотехнологии - представители групп живых организмов – микроорганизмы (бактерии, протисты, дрожжи, микроводоросли, цианобактерии), вирусы, растения, животные и составные части клеток и субклеточные структуры.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с основными объектами биотехнологии: микроорганизмами, растениями и животными; культивировать культуры на питательных средах; работать с микроскопом и применять на практике.</p> <p><b>Иметь представления о:</b></p>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- структурно-функциональных особенностях и классификации объектов биотехнологии;</li> <li>- принципах селекции продуцентов биологически активных соединений;</li> <li>- принципах клеточной и генной инженерии;</li> <li>- принципах осуществления производственной безопасности производственных штаммов;</li> <li>- основных направлениях использования биоресурсов в промышленном производстве</li> </ul>
2	<b>Академическое письмо</b>	4	Казахский (русский) язык	Написание и защита дипломной работы (проекта)	<p><b>Целью изучения дисциплины является</b> ознакомление студентов с основными особенностями научного стиля речи; изучение наиболее распространенных жанров устного и письменного академического дискурса, как учебных, так и собственно научных; формирование навыков создания письменных и устных учебных академических текстов на основе представления об их целях, структуре, стилистических особенностях, жанровых отличиях; овладение базовыми принципами коммуникации в академической среде.</p> <p><b>Содержание</b> Особенности академического письма; общие требования к научной работе; виды академических текстов; стиль изложения; ошибки в письменных научных работах; выбор журнала; работа с источниками; ссылки и правила цитирования; плагиат; составление библиографии; структурирование и подготовка к написанию научного текста; практические рекомендации к написанию научного текста; написание научного текста.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> выстраивать структуру основной части исследования, аргументированно излагать научные суждения, грамотно вводить в работу иллюстративный материал;</p> <p><b>уметь</b> сформулировать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость исследования, а также гипотезу и предполагаемые результаты исследования;</p> <p><b>владеть</b> навыками, позволяющие им ориентироваться в исследовательских методах и подбирать релевантный инструментарий для реализации собственного научного проекта и применять знания</p>
3	<b>Цитология и гистология</b>	3	Школьный курс	Клеточная биотехнология	<p><b>Цель.</b> Сформировать представления о строении, функциях, химическом составе клеток и тканей всех живых организмов как объектов биотехнологии.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: основы цитологии,</p>

			био лог ии	<p>методы исследования клеток; общее строение клеток прокариот и эукариот; строение и функции частей клетки; строение клеточного ядра; гистология; эпителиальные и соединительные ткани; мышечная ткань; ткани нервной системы; приготовление фиксированных клеток и тканей; гистогенез.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток, основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений, типы тканей; общие закономерности строения клеток различного типа, тканей и неклеточных структур; роль клеточных органоидов в процессах функционирования клеток; различные теории происхождения эукариотических клеток; основные методы изучения цитологии и гистологии; <b>Уметь:</b> Применять на практике навыки работы, определять на микропрепаратах и электронных микрофотографиях клетки различных тканей и характерные для них структуры, обеспечивающие выполнение свойственных им функций; определять различные компоненты клеток при изучении на гистологических препаратах и электронных микрофотографиях; использовать знания, полученные при изучении различных типов клеток и тканей для доказательства единства живой материи; объяснять эволюцию клетки с позиции эволюционной теории; объяснять свойства клеток и тканей с позиции системного подхода к изучению биологических объектов;</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами приготовления временных препаратов; методикой микроскопического изучения гистологических объектов; навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.</p>
4	<b>Общая микробиология и биотехнология</b>	6	Школьный курс биологии	<p><b>Экология микроорганизмов</b></p> <p><b>Цель.</b> Сформировать современные научные представления об основных биологических свойствах микроорганизмов, их роли в круговороте веществ в природе, в производстве, в возникновении заболеваний людей животных и растений.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: морфология,</p>

			ии	<p>строение, физиология, питание, размножение, дифференциация, рост, культивирование, культуральные свойства, генетика, селекция микроорганизмов; микробиологическая лаборатория; устройство микроскопа; иммерсионная система; краски; приготовление бактериальных препаратов; способы окрашивания, исследования; питательные среды; роль микроорганизмов; свойства, структура, химический состав, архитектура, репродукция, культивирование вирусов; бактериофаги; практическое применение микроорганизмов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты должны <b>знать:</b> <b>Знать:</b> принципы классификации микроорганизмов, особенности строения и жизнедеятельности; методы выделения чистых культур аэробных и анаэробных бактерий; основы генетики микроорганизмов; состав микрофлоры и ее значения; основные закономерности жизнедеятельности микроорганизмов и их взаимоотношений друг с другом, морфологию, принципы систематики и физиологию основных групп микроорганизмов;</p> <p><b>Уметь:</b> выделять из природных субстратов физиологические группы микроорганизмов, изготавливать временные препараты и микроскопировать их при различном увеличении, уметь работать с иммерсионной системой микроскопа и применять на практике;</p> <p><b>Владеть:</b> определения принадлежности микроорганизмов к определенной морфологической или экологической группе, их физиологического состояния; навыками работы с микробиологическим материалом, специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.</p>
5	<b>Общая и молекулярная генетика</b>	5	Школьный курс биологии	<p><b>Цель.</b> Дать студентам представление о генетике, ее проблемах, современном состоянии и новейших достижениях, а также развить у студентов генетическое мышление.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: строение, свойства молекулы ДНК; ферменты в генной инженерии; векторные системы; методы выделения генов; конструкция молекул рДНК; трансформация молекул рДНК в клетки; генетическая инженерия в структуре хромосом, геном; клеточная инженерия;</p>

				<p>генная инженерия растений; трансгенные животные; клонирование; использование методов генной инженерии в получении БАВ. <b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>Знать:</b> предмет, задачи общей и молекулярной генетики, историю ее развития; материальные основы наследственности и изменчивости, структуру и типы нуклеиновых кислот, реализацию наследственной информации (биосинтез белков), закономерности наследования признаков, основы генетического анализа, хромосомную теорию наследственности, структуру гена, основные молекулярные клеточные механизмы, современное состояние проблем генетики;</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать знания, решать генетические задачи на моно-, ди- и полигибридное скрещивание; грамотно проводить эксперименты по изучению наследственности и изменчивости; научиться использовать изученные приемы и методы генетики для нужд биотехнологии; использовать основные закономерности наследственности и изменчивости, особенностей генетического материала, основы генетического анализа, хромосомную теорию наследственности, виды и причины изменчивости организмов при решении практических задач для биотехнологических процессов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения второй цепи ДНК; построения и РНК; определения аминокислотного состава белков в соответствии с нуклеотидным составом ДНК или иРНК; использования гибридологического метода изучения закономерностей наследования признаков; составления родословных, представления их в графическом виде и анализа типа наследования патологического признака; составления прогноза развития наследственного заболевания у носителя патологического гена или прогноза рождения ребёнка с наследственной патологией</p>
6	<b>Неорганическая и аналитическая химия</b>	3		<p><b>Цель.</b> Формирование основного химического мировоззрения на основе изучение теоретических основ общей и неорганической химии и овладение навыками работы в химической лаборатории, а именно: общей и формирование знаний о неорганической химии; закономерности протекания химических процессов; приобретение практических навыков по</p>

				<p>применению полученных знаний в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: теоретические основы общей химии; основные законы стехиометрии; современная теория строения атома; периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева; химическая связь, строение молекул; растворы; окислительно-восстановительные процессы; химические равновесия; окислительно-восстановительные реакции, комплексные соединения в аналитической химии; методы обнаружения (качественный анализ), определения (количественный анализ); физико-химические методы.</p> <p><b>Студент должен знать:</b> все основные стехиометрические законы химии и уметь применять их при решении расчетных задач; электронное и пространственное строение, реакционную способность, электронные эффекты; закономерности протекания различных типов реакций, химические свойства соединений, их влияние на живой организм.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания на основании периодического закона и строения электронных оболочек атомов прогнозировать свойства и взаимодействие химических элементов и их соединений и решать соответствующий этим превращениям количественные задачи; рассчитывать равновесные концентрации веществ, по известным исходным концентрациям и константе равновесия; рассчитывать количества компонентов растворов заданной концентрации; готовить растворы определенной концентрации, переходить от одного вида концентрации к другому.</p> <p><b>Иметь навыки:</b> написания реакций получения и взаимодействия неорганических соединений; осуществления синтеза, выделения целевого вещества из реакционной среды; проведения простого учебно-исследовательского эксперимента на основе овладения основными приемами техники работ в лаборатории; выполнения расчетов, оформления результатов, формулирования выводов.</p>
7	<b>Органическая химия</b>	4		<p><b>Цель.</b> Формирование представлений о структуре, свойствах и основных закономерностях взаимного превращения различных классов органических соединений.</p>



				<p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: теоретические основы органической химии; углеводороды (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, ароматические углеводороды), галогенорганические соединения, понятие о металлорганических соединениях, кислородсодержащие органические соединения (спирты, фенолы, карбонильные соединения, карбоновые кислоты), азотсодержащие органические соединения, гетероциклические соединения, аминокислоты, белки.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b></p> <p><b>Знать:</b> предмет органической химии, теорию химического строения А.М.Бутлерова, характеристику ковалентной связи; изомерию; реакции присоединения, отщепления, замещения, перегруппировки, гомолитические и гетеролитические реакции; гомологический ряды метана, этилена, ацетилена, кислородсодержащих соединений, азотсодержащих соединений, их номенклатуру, лабораторные и промышленные методы получения, физические и химические свойства;</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания и изображать структурно изомеры основных классов органических соединений; давать названия по разным видам номенклатуры и определять структуру вещества по названию; уметь расписывать реакцию с учётом механизма и определять продукты реакции, анализируя условия её проведения;</p> <p><b>Владеть</b> основными химическими законами, теориями, закономерностями и химическими превращениями для объяснения и использования в реальных химических процессах, встречающихся в учебном процессе; использовать расчетные методы для решения различных химических заданий учебного и научно-лабораторного характера; владеть методами безопасного использования химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</p>
8	<b>Биохимия</b>	5		<p><b>Цель.</b> Формирование целостной системы знаний учащихся о химическом составе живых организмов, физико-химических и биологических свойствах природных соединений, основных путях метаболизма, регуляции обменных процессов и взаимного обмена веществ.</p> <p><b>Содержание.</b> Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. Вода, физико-</p>

				<p>химические свойства и биологические функции. Строение, классификация и биологические функции аминокислот, белков, ферментов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов, гормонов. Специфичность и механизмы действия гормонов. Обмен веществ как единая система биохимических процессов. Механизм регуляции активности ферментов. Обмен белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b></p> <p><b>Знать:</b> – основные принципы формирования важнейших биологических макромолекул-белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов; - функциональную роль белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, гормонов в жизненных процессах; - специфический и кинетический характер ферментов, а также роль ферментов для биотехнологии; - свойства ДНК и РНК и их роль в сохранении и передаче генетических данных; - основные пути метаболизма и механизмы регуляции; - теоретическое и практическое значение биохимии, ее связь с другими естественными науками; - последние достижения в области биохимии и перспективы их применения в различных сферах биотехнологии, народного хозяйства, медицины, фармации; – взаимосвязь между биологическими функциями и молекулярными структурами соединений; - связь природных молекул с биотехнологическими производствами.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания по дисциплине "Биохимия» для изучения других дисциплин, а также для решения проблем практики биотехнологии; - проводить качественный и количественный анализ биологических материалов; - работать с биохимическим оборудованием и аппаратами; - применять теоретические знания в решении технологических задач;</p> <p><b>Владеть навыками</b> проведения практических исследований; изучать источники данных по биологической химии; работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.</p>
9	<b>Фиторесурсы в биотехнологии</b>	6	Объекты биотех	<p><b>Цель.</b> Вооружить будущего специалиста-биотехнолога знаниями о видовом составе, классификации, краткой характеристике и использовании представителей царств растений, грибов в качестве сырья или объектов исследования</p>

			нол оги и		<p>в биотехнологических процессах.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплин: представители растительного мира как фиторесурсы в жизни человека; видовой состав и экологическая характеристика растений Земли, Республика Казахстан рассматривает биотехнологии и перспективы использования; отрасли биотехнологии, в которых применяются биологические объекты.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> Применять на практике навыки работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.</p> <p><b>Знать:</b> видовой состав и экологическая характеристика растений Земли, Республики Казахстан, Абайской области и города Семей, используемых в биотехнологии и перспективы их использования;</p> <p><b>Уметь:</b> давать краткую характеристику объектам растительного мира, используемым в биотехнологическом процессе;</p> <p><b>Владеть</b> применять на практике навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач</p>
9	<b>Зооресурсы в биотехнологии</b>	6	Объекты биотехнологии	Биотехнология растений	<p><b>Цель.</b> Вооружить будущего специалиста-биотехнолога знаниями о видовом составе, классификации, краткой характеристике и использовании представителей царств животных в качестве сырья или объектов исследования в биотехнологических процессах.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплин: представители растительного мира как зооресурсы в жизни человека; видовой состав и экологическая характеристика животных Земли, Республика Казахстан рассматривает биотехнологии и перспективы использования; отрасли биотехнологии, в которые входят биологические объекты.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>организацию, планирование и непосредственное осуществление комплекса работ по искусственному разведению, выращиванию и акклиматизации хозяйственных ценных видов рыб и беспозвоночных;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>применять полученные знания для решения конкретных научных, практических, информационно-поисковых, методических и воспитательных задач;</p>

					<p>пользоваться современными методами изучения природных явлений и процессов;</p> <p><b>навыки:</b></p> <p>применять методику полевых и лабораторных ихтиологических и гидробиологических исследований;</p> <p>применять методы оценки запасов рыб, бонитировку водоемов;</p> <p>применять методы рыбохозяйственных исследований, правила и условия их выполнения;</p>
10	<b>Клеточная биотехнология</b>	5	Цитология и гистология	Основы биотехнологии	<p><b>Цель.</b> Вооружить будущего специалиста - биотехнолога современными представлениями о наиболее перспективных направлениях развития клеточной биотехнологии в мире, показать ее взаимосвязь с достижениями в области молекулярной биологии, клеточной и молекулярной биофизики, биохимии, молекулярной генетики, микробиологии, молекулярной иммунологии и биоинформатики.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: краткая история, этапы развития клеточной биотехнологии; теоретические основы клеточной биотехнологии; геномика, протеомика, биоинформатика; объекты клеточной биотехнологии; клетки и суб-клеточные макромолекулярные структуры, их использование; соматическая гибридизация; клеточная биотехнология микробиологических систем; применение клеточной биотехнологии в эукариотических системах; клеточная биотехнология в медицине; коммерциализация клеточной биотехнологии.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> <b>Знать о:</b> предмете, задачах истории развития, объектах, методах клеточной биотехнологии, тенденции развития клеточной биотехнологии в современном мире и ее наиболее перспективные направления, клеточной биотехнологии микробиологических систем, генной инженерии растений и животных, достижениях клеточной биотехнологии в медицине, экологических аспектах биотехнологии;</p> <p><b>уметь:</b> использовать знания и критически анализировать научные эксперименты;</p> <p><b>владеть навыками</b> работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач</p>
10	<b>Клеточная селекция растений</b>	5	Цитология и гистология	Основы биотехнологии	<p><b>Целью изучения дисциплины</b> является получение знаний и навыков для разработки и применения методов клеточной селекции для улучшения и создания новых сортов растений с заданными свойствами. <b>Содержание.</b> В ходе изучения курса</p>

			тол оги я	<p>раскрывается следующее содержание дисциплины: культура клеток и тканей <i>in vitro</i>, понятие о культуре клеток и тканей; возможности и перспективы методов культуры клеток и тканей растений; экспериментальный морфогенез; индуцированный морфогенез в культуре клеток и тканей; принципы клеточной инженерии; приемы нетрадиционной селекции для растениеводства; эмбриокультура; соматоклональная изменчивость; создание с помощью биотехнологии растений с полезными признаками: клеточная инженерия и решение проблемы азотфиксации: клональное микроразмножение и оздоровление растительного материала: сохранение генофонда высших растений в коллекциях и криобанках. Значение генной инженерии для решения практических задач растениеводства, медицины и промышленности.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения: Знать:</b> цель и задачи клеточной селекции растений, основные направления, методы клеточной селекции; сорт и исходный материал в селекции растений; получение мутантных форм при использовании селекции на клеточном уровне; внутривидовая и отдаленная гибридизация; методы отбора в селекции растений;</p> <p><b>уметь</b> использовать теоретический и практический материал на практике;</p> <p><b>владеть навыками</b> организации и проведения экспериментов, используя знания, умения и навыки работы с различными объектами биотехнологии.</p>
11	<b>Физиология растений</b>	4	Шк оль ны й кур с био лог ии	<p>Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения</p> <p>Целью изучения дисциплины является изучение физиологии растений, которое направлено на всестороннее понимание функций и процессов растений для их эффективного использования и сохранения</p> <p>В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: функциональные типы растений и экологоценотические стратегии; клеточные основы организации и функционирования растений; биоэнергетика растений (фотосинтез и дыхание); физиология водного обмена; физиология минерального питания; рост и развитие растений; приспособление растений к условиям окружающей среды; устойчивость растений к действию стрессоров; взаимодействие растений с компонентами биоценозов; эколого-физиологические стратегии растений; физиология растений и проблемы глобальной экологии.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать: Знать:</b> о предмете и задачах физиологии растений; научно-теоретических основ</p>

				<p>изучения жизненных процессов в растениях; тотипотентности растительной клетки и использовании её в биотехнологии; водном обмене растений; процессе фотосинтеза, пигментах листа, световой и темновой фазе; минеральном питании; дыхании растений; росте и развитии растений; физиологических основах защиты и устойчивого развития;</p> <p><b>уметь:</b> применять на практике навыки работы и ставить опыты по снятию физиологических показателей растений; сравнивать и находить отличия опытных и контрольных растений;</p> <p><b>владеть</b> навыками работы с микроскопом, специализированным лабораторным оборудованием и приготовления микропрепаратов; зарисовывания объектов с натуры и под микроскопом; наблюдения за процессами в растительной клетке.</p>
11	<b>Физиология человека и животных</b>	4	Школьный курс биологии	<p><b>Биотехнология</b> продуктов растительного и животного происхождения</p> <p><b>Цель.</b> Вооружить будущего специалиста – биотехнолога знаниями о закономерностях жизненных процессов, протекающих в организме человека и животных, а также о процессах жизнедеятельности животного организма и составляющих его частей в их единстве и взаимосвязи с окружающей средой.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: методы исследования физиологии; физиология возбудимых тканей; физиология мышц; механизмы регуляции функций организма; естественная физиология нервной системы; структура, функции спинного мозга; головной мозг; сенсорные системы; нервная регуляция вегетативных функций; внутренняя среда организма; система внутренних органов и их регулирование; теплопродукция, теплоотдача; половая система; лактация человека и животных.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> Знать о предмете и задачах физиологии человека и животных, истории развития, теоретических и методологических основах физиологии; физиологии возбудимых тканей, анализаторов, частной физиологии ЦНС, качественных различиях физиологических функций у животных, находящихся на разных уровнях эволюционного развития; механизмах, обеспечивающих взаимодействие отдельных частей организма и организма как целого с внешней средой;</p> <p><b>уметь</b> проводить антропометрические измерения; определять основные физиометрические показатели;</p> <p><b>владеть</b> навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для</p>

				<p>решения практических задач и научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии; организовывать и проводить эксперименты, используя знания, умения и навыки работы с животными и человеком.</p>
12	<p><b>Охрана и мониторинг окружающей среды</b></p>	4	<p>Основы безопасности и экологии</p> <p>Основы экологической биотехнологии</p>	<p><b>Цель</b> дать специальные знания о состоянии окружающей среды и сформировать у слушателей системное экологическое мышление, которое обеспечит комплексный подход к решению экологоэкономических проблем современного природопользования.</p> <p><b>Содержание:</b> Охрана мониторинга и водных ресурсов. Охрана и мониторинг почв. Охрана и мониторинг атмосферного воздуха. Охрана озонового слоя. Нормативная база охраны биологических ресурсов в РК. Красная книга РК. Биоразнообразие. Охрана лесов и других растительных комплексов. Животный мир и его охрана. Охрана ландшафтов. Биологический мониторинг: общие основания и понятия. Теоретические основы биомониторинга.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения.</b></p> <p><b>студенты должны знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические основы, цель, задачи и функции мониторинга;</li> <li>– происхождение, виды, источники загрязнения окружающей среды;</li> <li>– методы и инструментарий проведения наблюдений и исследований в различных системах и видах мониторинга;</li> <li>– особенности развития экологических систем;</li> <li>– концептуальные основы классификации мониторинга окружающей среды;</li> <li>– особенности создания, развития и организационную структуру Национальной системы мониторинга окружающей среды РК;</li> <li>– виды мониторинга окружающей среды РК;</li> <li>– взаимодействие Национальной системы мониторинга окружающей среды с системой мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и системой социально-гигиенического мониторинга в РК;</li> <li>– сеть пунктов наблюдений, объекты исследований, контролируемые показатели мониторинга качества состояния окружающей среды на территории РК;</li> <li>– нормативное правовое обеспечение деятельности разных систем и видов мониторинга окружающей среды;</li> </ul> <p><b>Уметь</b> использовать основы знаний и методологий, проводить эколого-экономический анализ экологических проблем, возникающих при разных</p>

				<p>видах и масштабах воздействия природных и антропогенных факторов на окружающую среду и интенсивности использования природных ресурсов;</p> <p>– определять регламенты наблюдений, состав экологической информации, порядок ее получения и предоставления потребителям различного уровня; применять полученные знания и навыки для совершенствования научной и практической деятельности в целях обеспечения развития комплексного подхода к анализу экологических проблем и решению вопросов рационального природопользования; – использовать информационно-аналитические материалы и информационные технологии в сфере мониторинга окружающей среды для определения стратегии рационального природопользования;</p> <p><b>владеть:</b> пониманием механизмов действия Национальной системы мониторинга окружающей среды в контексте рационального природопользования и охраны окружающей среды;– навыками практической работы с использованием информационноаналитических материалов и информационных технологий в сфере мониторинга окружающей среды; – навыками планирования основных этапов мониторинга окружающей среды.</p>
12	<b>Рациональное использование природных ресурсов</b>	4	<p>Основы научных и экологических знаний</p> <p>Основы экологической биотехнологии</p>	<p><b>Цель.</b> ознакомление студентов теоретическими знаниями и практическими навыками для понимания важности сохранения качества окружающей среды, рационального использования природных ресурсов</p> <p><b>Содержание:</b> Эколого-географические основы природопользования. Природные системы как объекты воздействия на человека. Рациональное использование природных ресурсов. Охрана природы и окружающей среды человека. Улучшение свойств природных и природно-антропогенных геосистем. Управление природопользованием и состоянием геосистем</p> <p><b>Ожидаемые результаты</b></p> <p><b>Знать:</b> основы экономической системы усвоить основные понятия и категории экономики природопользования; подходы к экономической оценке природных ресурсов и принципы размеров платы за их использование, типовую методику определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценку экономического ущерба окружающей среде от загрязнений, экономический механизм воздействия на организации при реализации природоохранных мероприятий</p> <p><b>уметь:</b> применять свои знания для решения</p>



				<p>профессиональных задач и анализировать причины и механизм качества окружающей среды, прогнозировать воздействие на природную среду и человеческое общество. Уметь находить комплексный подход в исследования экономических проблем; находить комплексный подход в исследовании экологических проблем; различать виды ответственности при нарушении законодательства об охране окружающей среды, осуществлять экономическую оценку природных ресурсов, использовать на практике нормативы качества окружающей природной среды и промышленных предприятий, подразделять и определять виды экономического ущерба, выделять требования к формированию и функционированию этого механизма, осуществлять отбор решений рационального экономического поведения предприятий</p> <p><b>владеть</b> навыками результативно работать в команде, иметь навыки самостоятельно работать; изучать законодательную и нормативные документы, знаниями в области теоретических основ управления системой «общество-природа», охраны здоровья граждан, методикой экономической оценки природных ресурсов и воспроизводства естественного плодородия, навыками обобщения накопленных сведений об особенностях ресурсов в Казахстане и других странах, о новых видах энергии, новых материалах, о последних достижениях в нашей стране в области экономики природопользования</p>
13	<b>Экология микроорганизмов</b>	5	Общая микробиология и биотехнология	<p><b>Целью изучения дисциплины</b> является приобретение знаний о взаимодействиях микроорганизмов с окружающей средой, их роли в экосистемах и применении этих знаний для решения экологических и биотехнологических задач. <b>В ходе изучения курса</b> раскрывается следующее содержание дисциплины: взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой; другими живыми организмами; физико-химическими факторами в экосистемах. В рамках данной дисциплины студенты исследует, как микроорганизмы влияют на экологические процессы, такие как циклы веществ и энергии, распределение и биоразнообразие организмов в различных средах, а также их адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Она также изучают, как человеческая деятельность влияет на микробные сообщества и какие последствия это может иметь для здоровья человека и окружающей среды.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> Студенты</p>

				<p>приобретают <b>знания</b> о взаимодействиях микроорганизмов с окружающей средой, их роли в экосистемах и процессах биогеохимических циклов.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать экосистемные функции микроорганизмов, проводить исследования их взаимодействий с окружающей средой и оценивать их влияние на биогеохимические процессы.;</p> <p>приобретают <b>навыки</b> работы с микробиологическими методами исследования, анализа микробных сообществ и применения экологических принципов для изучения роли микроорганизмов в окружающей среде..</p>
13	<b>Микробиомы</b>	5	Общая микробиология и биотехнология	<p>Основы экологической биотехнологии</p> <p>Цель освоения дисциплины является приобретение знаний о составе, функциях и взаимодействиях микробиомов в различных экосистемах и организмах, а также применение этих знаний для улучшения здоровья, сельского хозяйства и экологии. Содержание. В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: микробные сообщества; их структура, функции и взаимосвязи с окружающей средой в различных экосистемах; роль микроорганизмов в биологических и геохимических процессах; влияние на здоровье растений, животных и человека, а также их значение для экосистемного баланса и устойчивости. В рамках этой дисциплины студенты изучают методы анализа микробиомов, их воздействие на окружающую среду, а также возможности применения полученных знаний в различных областях, включая медицину, сельское хозяйство, экологию и биотехнологии.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b></p> <p>Студенты должны <b>Знать и</b> понимать базовые принципы микробиологии, включая структурные и функциональные особенности прокариот и эукариот. Знание о клеточной биологии, метаболизме и взаимодействиях между микроорганизмами.</p> <p><b>Уметь</b> планировать и проводить исследования, связанные с изучением микробиомов, включая выбор методов и анализ полученных данных.</p> <p><b>Владеть</b> навыками исследования микробиомов, анализа данных, интерпретации результатов, междисциплинарного подхода, эффективной коммуникации научных находок и применения современных методов молекулярной биологии.</p>

14	<b>Биотехнология растений</b>	5	Фитресурсы в биотехнологии	Сельскохозяйственная биотехнология	<p><b>Цель.</b> Формирование представлений о современном состоянии знаний о биологии культивируемых растительных клеток как объекта биотехнологии растений и всех основных направлениях биотехнологии.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплины: культивируемые клетки растений как объект биотехнологии; получение и культивирование каллуса; клеточные технологии в биосинтетической промышленности; клональное микроразмножение и оздоровление растений; преодоление <i>in vitro</i> прогамной и постгамной несовместимости; гаплоидная технология; клеточная селекция; клеточная инженерия; генетическая инженерия растений; сохранение <i>in vitro</i> генофонда.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать о:</b> методах культивирования клеток, тканей и органов растений <i>in vitro</i>; процессах дедифференциации, приводящих к образованию каллуса; путях морфогенеза <i>in vitro</i> и факторах, регулирующих регенерацию растений; теоретических и методических принципах использования культивируемых клеток для получения важных метаболитов, для клонального микроразмножения и оздоровления растений, для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации; <b>уметь:</b> применять на практике навыки работы с культурами растений; контролировать рост растений; <b>владеть</b> навыками: работы в стерильных условиях с изолированными клетками, тканями, каллусной массой; вычленения экспланта из растительного объекта; расчета концентраций питательных растворов; приготовления питательных растворов; выращивания культур растительных тканей; навыки работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.</p>
14	<b>Биотехнология в защите растений</b>	5	Фитресурсы в биотехнологии	Сельскохозяйственная биотехнология	<p><b>Цель.</b> Ознакомление с общими вопросами и теоретическими основами сельскохозяйственной биотехнологии, сформировать необходимые теоретические знания и практические навыки по использованию биотехнологии в защите растений.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: генная инженерия в защите растений; технология приема растений, устойчивых к вредителям; биотехнологии биопрепаратов для защиты растений; биопестициды; энтомопатогенные бактериальные биопрепараты; биотехнология нейтрализации антибиотиков и их применение в защите растений;</p>

				<p>биотехнологические методы диагностики фитопатогенов; культуры клеток, тканей и органов в защите растений.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии; основные законы естественнонаучных дисциплин в области профессиональной деятельности, современное состояние биотехнологии в области защите растений, технологию производства биопрепаратов для защиты растений и их применение;</p> <p><b>уметь:</b> обосновать применение биотехнологических препаратов для защиты растений, использовать биотехнологические приемы в интегрированной системе защиты растений;</p> <p><b>владеть</b> навыками и иметь опыт деятельности проведение микробиологических исследования образцов растений и биопрепаратов для защиты растений; навыки работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.</p>
15	<b>Биотехнология животных</b>	5	<p>Общая и молекулярная генетика</p> <p>Современные методы в биотехнологии</p>	<p><b>Цель.</b> Сформировать представление о возможностях генной и клеточной инженерии животных, о способах и методах использования клеток животных в биотехнологии.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: общие биологические основы биотехнологии животных; методы биотехнологии животных; биотехнология воспроизводства; искусственное оплодотворение и трансплантация эмбрионов; химеры млекопитающих; клонирование животных; генетическая трансформация; криоконсервация гамет и эмбрионов; прикладные аспекты клеточной и эмбриогенетической инженерии; получают трансгенных животных..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> <b>Знать:</b> общебиологические основы биотехнологии животных, экспериментальные подходы к клеточной и эмбриологической инженерии, принципы клонирования генетической трансформации соматических и половых клеток животных; о применении биотехнологических методах в науке и практике животноводства и медицины;</p> <p><b>уметь:</b> применять теоретические знания для внедрения в науку и практику;</p> <p><b>владеть</b> навыками: обращения с микроскопической техникой и специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.</p>

15	<b>Биотехнология в защите животных</b>	5	Общая и молекулярная генетика	Современные методы в биотехнологии	<p><b>Цель.</b> Ознакомление с общими вопросами и теоретическими основами сельскохозяйственной биотехнологии, сформировать необходимые теоретические знания и практические навыки по использованию биотехнологии в защите животных.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: классификация сельскохозяйственных культур и особенности их использования в животноводстве в различных почвенно-климатических условиях; агроклиматическое сельскохозяйственное районирование; организация работ по защите животных на сельскохозяйственных предприятиях; возможность биологических применений объектов для защиты животных, методы биотехнологии в защите животных..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> информацию об организации работ по защите животных на сельскохозяйственном предприятии; возможность применения биологических объектов для защиты животных, методы биотехнологии в защите животных; <b>уметь</b> применять биологические объекты для защиты животных; <b>владеть</b> навыками организации и проведения экспериментов, используя знания, умения и навыки работы с различными объектами биотехнологии.</p>
16	<b>Основы пищевой биотехнологии</b>	5	Основы биотехнологии	Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции	<p><b>Цель:</b> сформировать <b>знания</b> о традиционных <b>биотехнологических</b> процессах, применяемых в технологиях <b>пищевых</b> продуктов, их роли в формировании потребительских свойств продовольственных товаров, о современных достижениях <b>пищевой биотехнологии</b> и основных направлениях ее развития.</p> <p><b>Содержание:</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: пищевая биотехнология на основе процессов брожения и других метаболических реакций; дрожжевое производство; производство спирта; пивоварение; виноделие; хлебопекарное производство; молокоперерабатывающее производство; пищевая биотехнология на основе микробного синтеза; безопасность и санитарный контроль пищевых продуктов; пищевые добавки; проблемы биобезопасности продуктов современного биотехнологического производства.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> <b>Знать:</b> новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности; микробиологические процессы при получении продуктов питания;</p>

				<p>влияние ферментов, пищевых добавок, биологически активных веществ на качество и свойства биологического сырья и продуктов питания на его основе; общую технологию производства пищевых продуктов; методы исследования показателей качества пищевых продуктов;</p> <p><b>уметь:</b> применять теоретические и практические знания и использовать полученные знания для анализа экспериментальных данных, касающихся подбора, характеристики и совершенствования объектов биотехнологии, а также их использования в разнообразных технологических процессах производства продуктов питания; использовать знания технологий и факторов, влияющих на скорость биохимических процессов при производстве продуктов питания;</p> <p><b>владеть:</b> техникой определения показателей качества бактериальных, дрожжевых и ферментных препаратов, пищевых добавок, биологически активных веществ, готовых пищевых продуктов; техникой подбора сырья, ассортимента и технологии производства продуктов питания, которые производятся пищевой промышленностью.</p>
16	<b>Выделение и очистка продуктов биотехнологии</b>	5	Основы биотехнологии и Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции	<p><b>Цель.</b> Овладение студентами знаний и приобретение навыков выделения и очистки биологически активных веществ, получаемых биотехнологическим путем.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: техническая и технологическая характеристика продуктов биотехнологии; выделение белков, ферментов; биотехнология синтеза аминокислот, их очистка; выделения, очистка гормонов препаратов; синтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот; источники получения липидов, источники их выделения; получают продукты брожения; получают сахаров, полисахаридов; получение витаминов; определение антибиотиков, алкалоидов, вакцин.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты должны <b>знать</b> основные группы продуктов биотехнологий и их важнейшие характеристики, основные понятия и принципы методов выделения и очистки продуктов биотехнологий, методы химической, биохимической идентификации и определения продуктов биотехнологий;</p> <p><b>уметь:</b> решать профессиональных задач и использовать основные законы биохимии, молекулярной биологии в разработке технологий выделения и очистки биологически активных веществ; использовать количественные и качественные методы для анализа продуктов</p>

					<p>биотехнологий;  <b>владеть</b> навыками управления технологическим процессом выделения и очистки готовой продукции.</p>
17	<b>Основы физико-химического анализа пищевых продуктов</b>	4	Неорганическая и аналитическая химия	Токсикологический анализ пищевой продукции	<p><b>Цель.</b> Получение студентами знаний о методах химического и физико-химического анализа, их теоретических основах, а также приобретения ими навыков и умений делать теоретические выводы на основе наблюдаемых явлений.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: изучение вопросов качества продукции и готовой продукции: свойства продукции, показатели качества; виды и методы контроля качества; идентификация и фальсификация; организация контроля качества пищевых продуктов: контроль качества пищевых продуктов; полуфабрикатов и готовой продукции; значение и классификация измерительных методов контроля; документальное оформление качества продукции, полуфабрикатов и готовой продукции; физико-химические методы анализа продуктов, полуфабрикатов и готовых продуктов питания</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> теоретические основы физико-химического анализа;  <b>уметь</b> применять использовать понятия и методы физико-химического анализа и применять физические, химические и математические законы для решения практических задач, составлять схемы анализа, проводить подбор метода для достижения конкретной цели;  <b>владеть:</b> основными приёмами химии определений и анализа объектов; теоретическими основами физико-химической химии</p>
17	<b>Физическая и коллоидная химия</b>	4	Неорганическая и аналитическая химия	Токсикологический анализ пищевой продукции	<p><b>Цель.</b> Ознакомление с общими вопросами и теоретическими основами физической и коллоидной химии, формирование необходимых теоретических знаний и практических навыков по использованию физической и коллоидной химии в биотехнологии.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса изучается содержание дисциплин: раскрытие равновесия; растворы; термодинамика химического состава; закон проявления масс; электрохимия; химическая кинетика, катализ; дисперсные системы, термодинамика опасных промышленных объектов; захват; теория наблюдения; свойства электрических дисперсных систем, падения, коагуляция; растворы ВМС, их свойства, гели и студни; электрические свойства растворов ВМС; молекулярно-кинетические свойства растворов ВМС..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты <b>должны знать:</b> цель и задачи физической и</p>

					<p>коллоидной химии, способы их решения, основные законы физики и химии, физико-химические явления и закономерности, используемые в физической и коллоидной химии; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; растворы и процессы, протекающие в водных растворах;</p> <p><b>уметь</b> применять пользоваться основными приемами и методами физико-химических измерений; работать с основными типами приборов, используемых в физической и коллоидной химии; производить расчеты по изучаемым вопросам; проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных в физико-химических экспериментах;</p> <p><b>владеть:</b> методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; техникой проведения основных физико-химических экспериментов.</p>
18	<b>Инженерная энзимология</b>	3	Биохимия	Итоговая аттестация	<p><b>Цель.</b> Сформировать представления о развитии инженерных отраслей с использованием биологических объектов для решения экономических проблем.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается особое содержание дисциплин: инженерная энзимология как наука, промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов, ферментативное превращение целлюлозы в сахар, использование ферментов в электрохимических факторах; основные методы инженерной энзимологии, биотехнология первичных и вторичных метаболитов, иммобилизованные ферменты в пищевой промышленности, иммобилизованные ферменты в медицине, микроанализ..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать</b> направлениях, достижениях и перспективах развития инженерной энзимологии; научные основы биокатализа для синтеза и модификации органических соединений, применении иммобилизованных ферментов и белков в медицине для создания новых лекарственных средств; <b>уметь</b> управлять технологическим процессом получения биотехнологических продуктов на основе различного сырья и процессов выделения и очистки готовой продукции; <b>владеть</b> навыками разработки технологических методов применения ферментных препаратов; по внедрению результатов научных исследований в производство</p>
18	<b>Основы химическо</b>	3	Биохим	Итоговая аттестация	<p><b>Цель.</b> Ознакомление с общими закономерностями химической технологии, наиболее типичными</p>



	<b>й технологии</b>		ия		<p>химико-технологическими процессами, реакторами и химико-технологическими системами (ХТС), а также с основами химической технологии ряда производств.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: технология, классификация химических технологий; приоритетные направления развития современных химических технологий; теоретические основы химических технологий; химическое производство, химико-технологический процесс; распространенное потребление пищевых продуктов; основные типы пищевых продуктов; химические реакторы, их классификация; химико-технологические системы (ХТС); сырьевая и энергетическая подсистема ХТС; первичные промышленные химические производства..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты должны <b>знать:</b> принципы и методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; <b>уметь:</b> рассчитывать основные характеристики химического процесса; управлять технологическим процессом получения биотехнологических продуктов на основе различного сырья и процессов выделения и очистки готовой продукции; <b>владеть:</b> навыками выполнения основных лабораторных анализов по определению показателей качества технологического продукта.</p>
19	<b>Основы экологической биотехнологии</b>	6	Охрана и мониторинг окружающей среды	Итоговая государственная аттестация	<p><b>Цель</b> изучения дисциплины является применения биотехнологических методов и процессов, направленных на решение экологических проблем.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: предмет и задача экологической биотехнологии; взаимосвязь экосистем; характеристики сточных вод; операции в очистных сооружениях; аэробные и анаэробные очистки сточной воды; промышленные аппараты для очистки сточных вод; биосорбция металлов; биологическая переработка и очистка отходов различных производств; биоремедиация почв; прогнозная экология. Все эти темы рассматриваются с учетом принципов циркулярной экономики, цикличности, устойчивого развития и мирового опыта.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> основные характеристики сточных вод; значение микроорганизмов в сохранении природного равновесия, новые технологии биоочистки, основанные на использовании биокатализаторов нового поколения-</p>

				иммобилизованных ферментов и целых микробных клеток; <b>уметь:</b> применять полученные знания для разработки стратегий по решению конкретных экологических проблем; аргументировать значимость живых организмов в биоремедиации, технологии биоочистки и использования биореакторов для очистки окружающей среды; владеть <b>навыками</b> постановки экспериментальных опытов в лабораторных условиях.
19	<b>Биотехнология очистки почв и водоемов</b>	6	Охрана и мониторинг окружающей среды	Итоговая государственная аттестация
				<p><b>Цель.</b> Формирование комплекса знаний в области современных биотехнологических методов очистки почв и водоемов от загрязняющих веществ.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: состав местности, воды, ила; почвообразовательный процесс; почвенная, водная биота; применение биотехнологии для очистки загрязненных почв и водоемов; биоремедиация почв, водоемов; видовой состав растений, обнаружение, обнаружение в очистке местности и водоемов от уничтожения; микробиологические препараты, используемые в очистке местности, водоемов; биодegradация нефтяных загрязнений..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> виды микроорганизмов, способных разрушать вещества – загрязнители; биологические методы очистки почв и водоемов; механизм накопления загрязнителей в биообъектах; <b>уметь:</b> руководствоваться нормативными требованиями при достижении заданных результатов биоочистки почв и водоемов; аргументировать значимость живых организмов в биоремедиации, технологии биоочистки; <b>владеть:</b> подходами к выбору методов, биообъектов и оборудования для биоочистки почвы и водоемов от загрязняющих веществ; информацией о путях интенсификации процессов биоочистки; навыками составления технологической схемы процессов биоочистки почв и водоемов от загрязняющих веществ на основе результатов научных разработок.</p>
20	<b>Сельскохозяйственная биотехнология</b>	5	Биотехнология растений	Итоговая государственная аттестация
				<p><b>Целью</b> дисциплины является формирование у будущих специалистов технологической подготовки по современным направлениям биологии, знаний основных биотехнологических процессов и производств, основ генной и клеточной инженерии и возможности в дальнейшем реализации собственных знаний в инновационных сферах естественных наук.</p> <p><b>Содержание:</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: содержание сельскохозяйственной биотехнологии; генетика и</p>

				<p>генная инженерия в биотехнологии растений; методы клонального микроразмножения; возобновляемые устойчивые формы растений к неблагоприятным экологическим заболеваниям; фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве; применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений; биотехнология в животноводстве; трансплантация эмбрионов; клонирование, получение химерных и трансгенных животных; биотехнология и биобезопасность.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> об условиях и факторах разработки и создания готовой биотехнологической продукции, основных закономерностях и методических подходах, используемых при создании новых биопродуктов необходимых в различных отраслях сельского хозяйства;</p> <p><b>Уметь</b> использовать методы и делать творческий подход к технологиям производств современной биопродукции для сельского хозяйства при изучении биотехнологических процессов и производств;</p> <p><b>владеть:</b> навыками составления технологической схемы процессов производства современной биопродукции для сельского хозяйства.</p>
20	<p><b>Медицинская и ветеринарная биотехнология</b></p>	5	<p>Биотехнология растений</p> <p>Итоговая государственная аттестация</p>	<p><b>Цель.</b> овладение теоретическими основами биотехнологии и приобретение знаний, навыков и умений в конструировании, производстве и контроле биопрепаратов.</p> <p><b>Содержание:</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: содержание медицинской и ветеринарной биотехнологии; биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств для человека и животных; подходы к биотехнологическим фармацевтическим и ветеринарным препаратам; использование методов рекомбинантной ДНК в медицинской и ветеринарной биотехнологии (генно-инженерное микробиологическое производство); биотехнология иммуногенов и вакцин; использование моноклональных антител в лечебных целях; нанобиотехнология в медицинской и ветеринарной биотехнологии; единая система GLP, GCP и GMP при внедрении в практику и производство лекарственных препаратов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> основные и приоритетные направления развития медицинской и ветеринарной биотехнологии. основные источники лекарственных,</p>

				<p>диагностических, профилактических средств и сопутствующих продуктов инновационные биотехнологические методы и приемы совершенствования продуцентов лекарственных препаратов и биотехнологических процессов;</p> <p><b>уметь:</b> применять на практике приобретенные теоретические знания о базовых биотехнологических методах, используемых в области медицинской и ветеринарной биотехнологии;</p> <p><b>владеть:</b> знаниями функционирования общей схемы биотехнологических производств, получения высокоэффективных продуцентов методами геномики, протеомики и биоинформации методами написания тезисов и статей по разрабатываемой теме, системой приемов, позволяющих получать необходимую информацию из интернет-ресурсов</p>
21	<b>Основы программирования на языке Python</b>	3	Информационные технологии	<p><b>Цель.</b> формирование базовых понятий структурного программирования; формирование навыков программирования на языке Python.</p> <p><b>Содержание:</b> Язык Питон. Типы данных, операции, операторы. Особенности ввода/вывода. Встроенные типы объектов: Числа Строки Кортежи Списки Словари Множества. Файловый ввод-вывод. Чтение строк с помощью итераторов файлов. Работа с двоичными файлами. Обработка данных. Массивы и векторные плотности. Построение графиков и визуализация данных. Библиотека numpy для реализации математических объектов и вычислений. Создание приложений с графическим интерфейсом. Обзор графических библиотек: Tkinter, PyQt. Классы в Python. Регистрация данных, методов, операций. Наследование. Множественное исследование. Композиция при разработке классов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> основные методы сбора и обработки данных в Python; <b>уметь:</b> находить необходимые для работы на языке программирования данные; <b>владеть:</b> навыками программирования в Python; • навыками работы с разными форматами файлов с данными.</p>
21	<b>Математическое моделирование в биологии</b>	3	Информационные технологии	<p><b>Цель.</b> освоение современных методов и программ анализа результатов исследований и статистической обработки при помощи персональных компьютеров в различных направлениях научной работы</p> <p><b>Содержание:</b> Понятие модели, обоснование построения модели. Типы моделей и их познавательные возможности. изучение проблемы жизни Принцип как явления. Основные исследования моделей биологических систем.</p>

			ые тех нол оги и		<p>Математические методы исследования биологических систем. Примеры моделей биологических систем</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> основные методы научноисследовательской деятельности; <b>уметь:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; <b>владеть навыками</b> сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
--	--	--	------------------------------	--	---

### ПРОФИЛИРУЮЩИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ПД)

#### Компоненты по выбору (КВ)

1	<b>Основы биотехнологии</b>	5	Клеточная биотехнология	Промышленная биотехнология	<p><b>Целью</b> дисциплины является приобретение студентами знаний в области современных технологий создания новых сортов культурных растений, повышения их продуктивности, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, а также качества растительной продукции, основанных на клеточных и генно-инженерных методах.</p> <p><b>Содержание:</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: особое состояние, перспективы развития биотехнологии; стадия, реализация реализации биотехнологических процессов; технико-экономическая обоснованность доступности сырья, технологичность промышленных штаммов, технологичность основных продуктов, асептичности, масштабирования; приемы, особенности культивирования животных, растительных клеток; методы защиты от асептических условий; ферментация; методы построения продуцентов; типовые схемы различных биотехнологических процессов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> новые методы исследований, научные и научно-производственные аспекты своей профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ в управлении коллективом, применять разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства <b>Владеть:</b> навыками составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований и представления результатов в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений</p>
2	<b>Промышлы</b>	5	Осно	Техноло	<b>Цель.</b> Формирование системных знаний, умений и

	<p><b>енная биотехнология</b></p>		<p>вы биотехнологии</p>	<p>гическое оборудование пищевой отрасли</p>	<p>навыков по разработке получения продуктов микробиологического синтеза, ознакомление с основными достижениями и перспективными направлениями промышленной микробиологии.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: научные основы инженерного оформления микробиологических производств; массообменные характеристики ферментативного оборудования; производства, основанные на живой или инактивированной биомассе; пробиотики; биопестициды; основы современной иммунобиотехнологии; производство продуктов микробного синтеза, антибиотиков; производство с иммобилизованными биообъектами; оценка биоэффективности технологических производств; биотехнологическая безопасность микробиологических производств..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения: Знать:</b> специфику промышленных биотехнологических процессов; способы и методы селекции высокопродуктивных штаммов; основные элементы типовых схем процессов промышленной биотехнологии; современное аппаратное оформление биотехнологических производств; способы и методы обеспечения безопасности микробиологических производств.</p> <p><b>Уметь:</b> разработать общую схему биотехнологического процесса и отдельных этапов производства; контролировать ход процесса и получения конечного продукта.</p> <p><b>Владеть</b> навыками работы: в области лабораторного, пилотного и промышленного производства для создания биотехнологического продукта; на современном лабораторном оборудовании; выделения и очистки биологически активных веществ.</p>
<p>3</p>	<p><b>Современные методы в биотехнологии</b></p>	<p>5</p>	<p>Биотехнология животных</p>	<p>Итоговая государственная аттестация</p>	<p><b>Цель</b> изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков по новейшим методам и технологиям биотехнологии для их эффективного применения в научных исследованиях и промышленности.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: методы изучения мембранных структур; химические и физические методы, используемые в биотехнологии; методы исследования биополимеров в биотехнологии; методы протеомного анализа; прикладные аспекты генно-инженерной технологии; иммунологические методы исследования; иммунобиотехнология; биотехнология стволовых клеток; технологии клонирования на молекулярном, клеточном и организменном уровнях, а также применение цифровых технологий, в том числе технологии искусственного интеллекта.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения: Знать:</b> теоретические основы получения продуктов</p>

				<p>микробного синтеза; закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; методы культивирования микроорганизмов;</p> <p><b>уметь:</b> анализировать современные достижения в области биотехнологии; работать с чистыми культурами микроорганизмов; вести процесс культивирования микроорганизмов в колбах; применять в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов микробиологии и навыки выполнения исследований, для освоения микробиологических процессов происходящих при производстве различных продуктов; оценивать количественные характеристики роста микроорганизмов;</p> <p><b>владеть:</b> приемами работы с микроорганизмами; правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории.</p>
4	<b>Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения</b>	6	Физиология растений	<p>Биологическая безопасность пищевых продуктов</p> <p><b>Цель.</b> Изучить современные достижения пищевой биотехнологии в области производства продуктов растительного и животного происхождения.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: классификация пищевых продуктов по сырью; вторичные ресурсы, перспективы их использования; виды растительного и животного сырья, особенности использования для пищевых продуктов; процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты и хранения; факторы, влияющие на биотехнологические процессы пищевых продуктов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты должны <b>знать:</b> о новых достижениях и методах в биотехнологии пищевой промышленности по производству продуктов растительного и животного происхождения;</p> <p><b>уметь</b> анализировать современные достижения в области биотехнологии и составлять схемы производства искомого продукта;</p> <p><b>владеть</b> навыками управления технологическим процессом получения биотехнологических продуктов на основе различного сырья и процессов выделения и очистки готовой продукции.</p>
4	<b>Технология биопрепаратов</b>	6	Физиология расте	<p>Биологическая безопасность</p> <p><b>Цель.</b> Формирование системных знаний по технологическим основам биотехнологии и контролю качества биопрепаратов в различных лекарственных формах на основе микробиологической переработки растительного сырья и других сырьевых ресурсов.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: основные принципы промышленной технологии биопрепаратов; обоснование ферментации чистых культур; сырьевая база, экологические проблемы, технологии биопрепаратов; технология биосинтеза водорастворимых,</p>

			ний	пищевых продуктов	<p>жирорастворимых витаминно-активных соединений с коферментными каталитическими функциями; технология биосинтеза L – аминокислот; технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков; технология производства белковых биопрепаратов; технология микробных липидов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения</b> обучающийся должен: <b>знать:</b> алгоритм изготовления биопрепаратов на основе современных технологий в соответствии с международной системой требований и стандартов; принципы создания современных биопрепаратов на основе растительного сырья и микробиологического материала; об основных нормативных документах, касающихся изготовления, контроля качества, хранения и применения биопрепаратов; <b>уметь:</b> использовать правила и нормы санитарно-гигиенического режима, правила обеспечения асептических условий изготовления биопрепаратов в соответствии с действующими НТД; управлять технологическим процессом получения биотехнологических продуктов на основе различного сырья и процессов выделения и очистки готовой продукции; <b>иметь представление:</b> об оптимизации технологии биопрепаратов на основе рациональной микробиологической переработки растительного сырья; о тенденциях развития микробиологических технологий с использованием новых штаммов микроорганизмов.</p>
5	Технологическое оборудование пищевой отрасли	5	Промышленная биотехнология	<p>Основы проектирования биотехнологического производства</p> <p><b>Цель.</b> Получение знаний в области устройства и эксплуатации биотехнологических машин и аппаратов, которые будущий специалист сможет применять в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: машинно-аппаратные схемы; транспортное, вспомогательное оборудование в биотехнологии; оборудование для стерилизации, экстрагирования, отжима, фильтрации, флотации, культивирования подвержено особой опасности среды; ферментаторы; оборудование для отбора жидких неоднородных систем, для очистки и концентрирования, для сушки продуктов микробиологических производств, для измельчения, стандартизации, гранулирования и микрокапсулирования.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты должны <b>знать</b> основные законы курса; понимать сущность основных методов, применяемых при эксплуатации биотехнологических машин; <b>иметь представление</b> о современных проблемах эксплуатации биотехнологических машин; <b>уметь</b> эксплуатировать современное профессиональное биотехнологическое оборудование и приборы, а также <b>владеть</b> навыками умения организовывать, планировать и управлять</p>	



					действующими биотехнологическими процессами и производством.
5	<b>Процессы и аппараты в биотехнологии</b>	5	Промышленная биотехнология	Основы проектирования биотехнологического производства	<p><b>Цель.</b> Освоение студентами теоретических и практических знаний и умений в области устройства устройства и эксплуатации биотехнологического оборудования.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: оснащение микробиологических производств; теория моделирования процессов биотехнологии; тепловые процессы и аппараты; тепловые процессы в ферментах; аппараты, процессы выделения продуктов микробного синтеза; массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз; мембранные процессы в биотехнологии; аппаратное обеспечение фитобиотехнологических, зообиотехнологических производств; биореакторы для выращивания растений..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать</b> основные понятия, этапы биотехнологических процессов, основные методы химической идентификации веществ; <b>уметь</b> выбрать аппаратуру, тип продуцентов и условия проведения конкретного биотехнологического процесса; эксплуатировать современное профессиональное биотехнологическое оборудование и приборы, а также организовывать, планировать и управлять действующими биотехнологическими процессами и производством; иметь <b>навыки</b> использования биотехнологического оборудования.</p>
6	<b>Токсикологический анализ пищевых продуктов</b>	6	Основы физико-химического анализа	Итоговая государственная аттестация	<p><b>Цель.</b> Сформировать представления о токсических загрязнителях пищевых продуктов и методах их определения.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: качество его продовольственных товаров, контроль за обеспечением; классификация ядовитых, сильнодействующих в токсикологической химии; загрязнение продовольственного сырья, пищевых продуктов ксентобиотиками химического, биологического происхождения; пищевая токсиколого-генетическая оценка; введение «яд», отравление; изоляция, обнаружение и определение после их извлечения из биологического материала..</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студенты должны <b>знать</b> Знать теоретические основы пищевой токсикологии; методики проведения исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания, позволяющих создавать информационно измерительные комплексы для проведения экспресс – контроля; системы качества и безопасности продукции производства, оценивать риски в области обеспечения</p>

					<p>качества и безопасности продукции производства, снабжения, хранения и движения продукции. Пути загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения. Радиоактивное загрязнение, загрязнение диоксинами. Методы контроля за использованием пищевых добавок, используемых при промышленном производстве продуктов питания. Методы и способы детоксикации загрязненных пищевых продуктов и продовольственного сырья</p> <p><b>Уметь</b> применять в практической деятельности специализированные знания и определять содержание вредных веществ в пищевых продуктах; осуществлять контроль и оценивать соблюдение экологической, химической (токсикологический анализ) безопасности пищевого сырья, пищевых ингредиентов и готовых продуктов; разрабатывать методики проведения исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания, позволяющих создавать информационно-измерительные комплексы для проведения экспресс – контроля; оказывать влияние на разработку и внедрение системы качества и безопасности продукции производства, оценивать риски в области обеспечения качества и безопасности продукции производства, снабжения, хранения и движения продукции</p>
6	<b>Химия пищевых продуктов</b>	6	Основы физико-химического анализа	Итоговая государственная аттестация	<p><b>Цель.</b> Изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: химия пищевых продуктов и питание человека; пищевое сырье как биологический объект; белковые вещества; углеводы; пищевые волокна; липиды; минеральные вещества, витамины; ферменты; вода в пищевых продуктах; пищевые, биологически активные добавки; безопасность пищевых продуктов; основы экологического питания; нутрицевтики, пробиотики, пребиотики.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен</p> <p><b>Знать:</b> химический состав сырья, полупродуктов и готовых пищевых изделий; способы оценки пищевой ценности продуктов питания; общие закономерности химических, биохимических и микробиологических процессов, происходящих при хранении сырья; превращения и взаимодействие основных химических компонентов сырья в процессе технологической обработки при производстве продуктов питания и влияние ее режимов на состав, свойства основных</p>

					<p>нутриентов, пищевую и биологическую ценность сырья и готовой продукции;</p> <p>Применять знания и <b>уметь</b> определять химический качественный о количественный состав исследуемого объекта, аргументировано выбирать метод испытания для конкретных задач;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведение эксперимента с проведением соответствующих расчетов и формулировкой выводов; базовыми химическими и физико-химическими методами анализа для определения свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</p>
7	<b>Биологическая безопасность пищевых продуктов</b>	5	Биотехнология продуктов растение и животного происхождения	Итоговая государственная аттестация	<p><b>Цель:</b> формирование необходимых теоретических знаний и практических навыков о понятие биологической безопасности как отсутствие недопустимого риска или ущерба здоровью и жизни людей при употреблении в общепринятых количествах продуктов животного происхождения; гигиеническая характеристика основных компонентов сырья и продуктов биологического происхождения; основные законы РК, регламентирующие безопасность сырья и продуктов питания для человека и окружающей среды; загрязнение сырья и продуктов; способы снижения вредного воздействия на человека и окружающую среду; утилизация отходов.</p> <p><b>Содержание:</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: нормативные документы, регулирующие требования к качеству и безопасности пищевых продуктов, контролю за их качеством и безопасностью; основные исследования управления качеством; Международная система HACCP и ISSO; пути пищевых продуктов в трофологической цепи; токсиколого-гигиеническая характеристика токсинов, пестицидов, обнаружение металлов, радиоактивных отравлений, антибиотиков и гормональных препаратов, микотоксинов; микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов; антиалиментарные факторы питания; теххимический контроль производства пищевых продуктов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать</b> общие базовые сведения по химии <b>уметь</b> анализировать физико-химический данные анализа организовывать и планировать качество сырья и готовой продукции; <b>владеть</b> методами определения органолептических, химико-физических показателей микробиологических качества сырья и готовой продукции</p>
7	<b>Биологическая безопасность</b>	5	Биотехнология проду	Итоговая государственная	<p><b>Цель:</b> сформировать теоретические знания по биологической и биотехнологической безопасности биотехнологии производства продуктов и приобретение практических навыков по контролю показателей</p>

	<p><b>биотехнологического производства</b></p>		<p>кт расти тельн ого и живот ного проис хожде ния</p>	<p>аттеста ция</p>	<p>безопасности продуктов питания.  <b>Содержание:</b> В ходе изучения курса раскрываются особые дисциплины: нормативно-законодательная основа для обеспечения биобезопасности биотехнологических производств; система безопасности в области генно-инженерной деятельности; возможные аспекты биологической опасности и экологических рисков генетически модифицированных органов; современные микробные факторы биологической опасности, связанные с биотехнологическими процессами; Продукты биобезопасности производства диагностических и иммунобиологических препаратов; проблемы биобезопасности в промышленном масштабе безопасность работы с коллекционными, производственными и тест-штаммами требует наблюдения в биотехнологических процессах; экологические аспекты биотехнологических производств.  <b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать</b> методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов; <b>уметь</b> готовить микропрепараты микробных клеток; проводить микроскопирование биологических объектов (клеток, тканей и их частей); <b>владеть</b> навыками работы с микропрепаратами; - методами подбора оптимальных режимов для выращивания микробных культур; методами анализа безопасности биотехнологической продукции.</p>
<p>8</p>	<p><b>Основы проектирования биотехнологического производства</b></p>	<p>5</p>	<p>Технологическое оборудование пищевой отрасли</p>	<p>Производственная практика III</p>	<p><b>Цель.</b> Формирование основ технологического мышления, получения навыков инженерных расчетов и проектирования биотехнологических производств, воспитание потребности и умения постоянного совершенствования своих знаний, развития у студентов творческого мышления и поиска оптимального подхода к решению практических вопросов, рассмотрение общих вопросов проектирования пищевых предприятий, выбор и обоснование технологических схем, выполнение компоновки цехов и производственных зданий.  <b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрывается конкретное содержание дисциплин: расчеты продуктов; проектирование технологической части; подбор и расчет технологического оборудования; статистика работы оборудования; архитектурно-строительная часть; расчет площадей производственных цехов, лабораторий и вспомогательных помещений; проектирование производственных помещений и компоновка цеха предприятия; основные нормативные документы производства, используемые при проектировании предприятий биотехнологии.  <b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> основные принципы проектирования пищевых предприятий; нормы технологического проектирования</p>

				<p>предприятий пищевой промышленности; основные принципы организации биотехнологического производства, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства; критерии выбора и аппаратуру стадий культивирования, выделения и очистки продуктов биосинтеза; важнейшие конструктивные элементы машин и аппаратов; способы и аппаратуру для транспортирования твердых, жидких и газообразных сред; контрольно- измерительную аппаратуру и системы автоматического управления биотехнологическими процессами; нормы техники безопасности и охраны труда; <b>Уметь:</b> составлять схему биотехнологического производства; формулировать аргументы и решать задачи, проблемы по вопросам биотехнологии</p> <p><b>Владеть</b> знаниями о важнейших конструктивных элементах машин и аппаратов и нормах технологического проектирования предприятий пищевой промышленности</p>
8	<b>Промышленная экология</b>	5	<p>Технологическое оборудование пищевой отрасли</p> <p>Производственная практика III</p>	<p><b>Цель.</b> Формирование знаний в области промышленной экологии, позволяющих в процессе производственной деятельности идентифицировать на производственных объектах источники загрязнения окружающей среды, определять концентрации загрязняющих веществ, оценивать имеющиеся и предлагать новые средства снижения уровня загрязнений, оценивать экологический эффект природоохранных мероприятий.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: экологическое обоснование проектных решений, размещенных на объектах экономики, занимающихся биотехнологической деятельностью; экологический контроль и надзор; виды загрязнения окружающей среды; загрязнение окружающей среды, природных вод, местности; методы очистки газовых объектов и сточных вод предприятий биотехнологических производств; охрана недр, земель, растительных и животных ресурсов.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен: <b>знать:</b> специфику и механизм токсического воздействия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов; правовые, нормативно-технические и организационные основы экологической безопасности; средства и методы повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов; <b>уметь:</b> идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих</p>

					<p>веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания; пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; эксплуатировать современное профессиональное биотехнологическое оборудование; владеть <b>навыками</b> применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду.</p>
9	Радиобиология	5	Экология микроорганизмов	Экологическая биотехнология	<p><b>Цель</b> изучения дисциплины является в понимании воздействия ионизирующего излучения на живые организмы и разработке методов защиты и применения радиации в науке.</p> <p><b>Содержание:</b> В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: основы радиобиологии; виды ионизирующего излучения; физические основы радиационного воздействия; радиобиологические эффекты на уровне тканей и органов; радиобиология и защита человека; радиозэкология; воздействие радиации на окружающую среду и экосистемы.</p> <p>Этот курс дает фундаментальные знания о природе радиационного воздействия, механизмах его действия и методах защиты, а также применении радиации в различных сферах.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент приобретает <b>знания</b> о механизмах воздействия ионизирующего излучения на биологические системы, включая молекулярные, клеточные и тканевые уровни, а также о принципах радиационной защиты.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать радиационное воздействие на биологические объекты, проводить эксперименты с ионизирующим излучением и разрабатывать меры радиационной защиты.</p> <p>приобретают <b>навыки</b> работы с радиометрическими приборами, анализа радиационных повреждений на клеточном уровне и разработки научно обоснованных мер по защите от радиации.</p>
9	Радиозэкология	5	Экология микроорганизмов	Экологическая биотехнология	<p><b>Цель</b> изучения дисциплины заключается в изучении поведения радионуклидов в окружающей среде, их взаимодействие с биотическими и абиотическими компонентами экосистем и разработке мер по минимизации радиационного загрязнения окружающей среды.</p> <p>В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: основы радиозэкологии; источники радиационного загрязнения; миграция радионуклидов в окружающей среде; биогеохимические циклы радионуклидов; влияние радиации на экосистемы; Оценка радиационного риска для окружающей среды; радиозэкологическая безопасность;</p>

					<p>современные проблемы и исследования в радиэкологии. Этот курс предоставляет комплексные знания о влиянии радиации на природные системы и необходимые меры для защиты окружающей среды от радиационного загрязнения.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> приобретают <b>знания</b> о воздействии радиации на экосистемы, механизмах ее распространения в окружающей среде и методах оценки и минимизации радиационного риска для природы и человека..</p> <p><b>Уметь</b> оценивать радиационное загрязнение в окружающей среде, анализировать его воздействие на экосистемы и разрабатывать меры по снижению радиационного риска.;</p> <p>приобретают <b>навыки</b> проведения радиационного мониторинга, анализа данных о радиационном загрязнении и разработки экологически безопасных стратегий по его устранению;</p>
10	<b>Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции</b>	6	Основы пищевой биотехнологии	Итоговая государственная аттестация	<p><b>Цель.</b> Подготовка студентов с углубленным изучением теоретических и практических основ по стандартизации и сертификации биотехнологической продукции.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: понятия, определения в области стандартизации, управления качеством, сертификации; нормативно-техническая документация биотехнологической продукции в биотехнологическом производстве; методы стандартизации; виды схемы; знак стабильной экономики; порядок разработки стандарта; системы монтажа; технические регламенты; качество продукции, защита прав потребителей; область применения; правила, проведение порядка сертификации.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия и определения стандартизации и сертификации; основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; технические регламенты; качество продукции; области применения сертификации; правила и порядок проведения сертификации;</p> <p><b>Уметь:</b> применять теоретические и практические знания для требования нормативных документов к основным видам продукции и процессов; применять документацию систем качества; пользоваться измерительными средствами;</p> <p><b>Владеть</b> знаниями в области стандартизации и сертификации и умения работать с нормативно-технической документацией;</p>
10	<b>Экологиче</b>	6	Осно	Итогова	<b>Цель.</b> Формирование компетенций, позволяющих

	<p><b>ский менедже нт</b></p>		<p>вы пище вой биоте хноло гии</p>	<p>я госу- дарствен ная аттестац ия</p>	<p>разрабатывать системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями казахстанских и международных стандартов качества.</p> <p><b>Содержание.</b> В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: общее «качество продукции»; система показателей качества биотехнологической продукции; основные механизмы системы управления качеством; система управления качеством: определение, требования; разработка системы менеджмента качества на предприятии; механизмы управления качеством продукции; особенности управления качеством биотехнологической продукции; безопасность и качество биотехнологической продукции; составление технической документации.</p> <p><b>Ожидаемые результаты изучения:</b> студент должен <b>знать:</b> законы развития природы и общества в свете возникновения и становления экологического менеджмента; методологию планирования и внедрения системы экологического менеджмента в организации;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать профессионально вести управленческую, маркетинговую, коммерческую, рекламную работу, связанную с экологической деятельностью организации; разрабатывать; применять на практике нормы экологического права в системе экоменеджмента; создавать систему экоменеджмента на разном уровне хозяйственной деятельности, направленную на достижение целей чистого, малоотходного и безотходного производства;</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки экологического состояния предприятия: владеть современными технологиями экоменеджмента, экоаудита</p>
--	---------------------------------------	--	--	---	--

Примечание: \* - означает что дисциплина изучается для всех образовательных траекторий



**ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН**  
**компонентов по выбору для образовательной программы**  
**6В05121 "Биотехнология"**

Срок обучения: 4 года, форма обучения: очная

Наименование дисциплины или модуля	Код дисциплины	Кредит	Семестр
<b>1. Базовые дисциплины</b>			
<b>Компонент по выбору 1</b>			2
Фиторесурсы в биотехнологии	FRB2214	6	
Зооресурсы в биотехнологии	ZRB2214	6	
<b>Компонент по выбору 2</b>			3
Клеточная биотехнология	KB2215	5	
Клеточная селекция растений	KSR2215	5	
<b>Компонент по выбору 3</b>			5
Физиология растений	FR3216	4	
Физиология человека и животных	FChZ3216	4	
<b>Компонент по выбору 4</b>			4
Охрана и мониторинг окружающей среды	OMOS2217	4	
Рациональное использование природных ресурсов	RIPR2217	4	
<b>Компонент по выбору 5</b>			4
Основы программирования на Python	OPP2218	3	
Математическое моделирование в биологии	MMB2218	3	
<b>Компонент по выбору 6</b>			4
Экология микроорганизмов	EM2219	5	
Микробиомы	Mbi 2219	5	
<b>Компонент по выбору 7</b>			5
Биотехнология растений	BR3220	5	
Биотехнология в защите растений	BZR3220	5	
<b>Компонент по выбору 8</b>			5
Основы пищевой биотехнологии	OPB3221	5	
Выделение и очистка продуктов биотехнологии	VOPB3221	5	
<b>Компонент по выбору 9</b>			5
Биотехнология животных	BZh3222	5	
Биотехнология в защите животных	BZZh3222	5	
<b>Компонент по выбору 10</b>			6
Основы физико-химического анализа пищевых продуктов	OFHAPP3223/	4	
Физическая и коллоидная химия	FKH3223	4	
<b>Компонент по выбору 11</b>			7
Инженерная энзимология/ Основы химической технологии	IE 4224	3	
Основы химической технологии	OHT4224	3	
<b>Компонент по выбору 12</b>			7
Сельскохозяйственная биотехнология	SB4225	5	
Медицинская и ветеринарная биотехнология	MVB4225	5	
<b>Компонент по выбору 13</b>			7

Основы экологической биотехнологии	ОЕВ4226	6	
Биотехнология очистки почв и водоемов	ВОРV4226	6	
<b>2.Профилирующие дисциплины</b>			
<b>Компонент по выбору 1</b>			
Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения	BPRZhP3306	6	6
Технология биопрепаратов	TB3306	6	
<b>Компонент по выбору 2</b>			
Технологическое оборудование пищевой отрасли	ТОР03307	5	6
Процессы и аппараты в биотехнологии	РАВ3307	5	
<b>Компонент по выбору 3</b>			
Биологическая безопасность пищевых продуктов	BBPP4308	5	7
Биотехнологическая безопасность биотехнологического производства	BBBP4308	5	
<b>Компонент по выбору 4</b>			
Токсикологический анализ пищевой продукции	ТАРР4309	6	7
Химия пищевых продуктов	НРР4309	6	
<b>Компонент по выбору 5</b>			
Основы проектирования биотехнологического производства	ОРВР4310	5	7
Промышленная экология	РЕ4310	5	
<b>Компонент по выбору 6</b>			
Радиобиология	RB 4311	5	8
Радиоэкология	RE 4311	5	
<b>Компонент по выбору 7</b>			
Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции	SSBP4312	6	8
Экологический менеджмент	EM4312	6	