

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

Кафедра прикладной биологии

КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН
6B05121 - БИОТЕХНОЛОГИЯ
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, компетенции)
БАЗОВЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Компоненты по выбору (КВ)					
1	Фиторесурсы в биотехнологии	6	Объекты биотехнологии	Биотехнология растений	Цель. Вооружить будущего специалиста-биотехнолога знаниями о видовом составе, классификации, краткой характеристике и использовании представителей царств растений, грибов в качестве сырья или объектов исследования в биотехнологических процессах. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: Применять на практике навыки работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач. Знать: видовой состав и экологическая характеристика растений Земли, Республики Казахстан, Абайской области и города Семей, используемых в биотехнологии и перспективы их использования; Уметь: давать краткую характеристику объектам растительного мира, используемым в биотехнологическом процессе; Владеть применять на практике навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач
1	Зооресурсы в биотехнологии	6	Объекты биотехнологии	Биотехнология растений	Цель. 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. Содержание. В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплин: представители растительного мира как зооресурсы в жизни человека; видовой состав и экологическая ха-

				рактика животных Земли, Республика Казахстан рассматривает биотехнологии и перспективы использования; отрасли биотехнологии, в которые входят биологические объекты. Знать: организацию, планирование и непосредственное осуществление комплекса работ по искусственному разведению, выращиванию и акклиматизации хозяйственных ценных видов рыб и беспозвоночных; Уметь: применять полученные знания для решения конкретных научных, практических, информационно-поисковых, методических и воспитательных задач; пользоваться современными методами изучения природных явлений и процессов; навыки: применять методику полевых и лабораторных ихтиологических и гидробиологических исследований; применять методы оценки запасов рыб, бонитировку водоемов; применять методы рыбохозяйственных исследований, правила и условия их выполнения;
2	Клеточная биотехнология	5	Цитология и гистология	Основы биотехнологии Цель. 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. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: Знать о: 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, достиже-

					ниях клеточной биотехнологии в медицине, экологических аспектах биотехнологии; уметь: использовать знания и критически анализировать научные эксперименты; владеть навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач
2	Клеточная селекция растений	5	Цитология и гистология	Основы биотехнологии	Целью изучения дисциплины является получение знаний и навыков для разработки и применения методов клеточной селекции для улучшения и создания новых сортов растений с заданными свойствами. Содержание. В ходе изучения курса 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; соматическая 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. Ожидаемые результаты изучения: Знать: 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; уметь использовать теоретический и практический материал на практике; владеть навыками организации и проведения экспериментов, используя знания, умения и навыки работы с различными объектами биотехнологии.
3	Физиология растений	4	Школьный курс биологии	Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения	Целью изучения дисциплины является изучение физиологии растений, которое направлено на всестороннее понимание функций и процессов растений для их эффективного использования и сохранения 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 биocenозов; эколого-физиологические стратегии растений; физиология растений и проблемы глобальной экологии. Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать: Знать: о предмете и задачах физиологии растений; научно-теоретических основ 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; уметь: применять на практике навыки работы и ставить опыты по снятию физиологических показателей растений; сравнивать и находить отличия опытных и контрольных растений; владеть навыками работы с микроскопом, специализированным лабораторным оборудованием и приготовления микропрепаратов; зарисовывания объектов с натуры и под микроскопом; наблюдения за процессами в растительной клетке.
3	Физиология человека и животных	4	Школьный курс биологии	Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения Цель. 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. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: 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, обеспечиваю-

					щих взаимодействие отдельных частей организма и организма как целого с внешней средой; уметь проводить антропометрические измерения; определять основные физиометрические показатели; владеть навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач и научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии; организовывать и проводить эксперименты, используя знания, умения и навыки работы с животными и человеком.
4	Охрана и мониторинг окружающей среды	4	Основы научных и экологических знаний	Основы экологической биотехнологии	Цель дать специальные знания о состоянии окружающей среды и сформировать у слушателей системное экологическое мышление, которое обеспечит комплексный подход к решению экологоэкономических проблем современного природопользования. Содержание: 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. Ожидаемые результаты изучения. студенты должны знать: – теоретические основы, цель, задачи и функции мониторинга; – происхождение, виды, источники загрязнения окружающей среды; – методы и инструментарий проведения наблюдений и исследований в различных системах и видах мониторинга; – особенности развития экологических систем; – концептуальные основы классификации мониторинга окружающей среды; – особенности создания, развития и организационную структуру Национальной системы мониторинга окружающей среды РК; – виды мониторинга окружающей среды РК; – взаимодействие Национальной системы мониторинга окружающей среды с системой мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и системой социально-гигиенического мониторинга в РК; – сеть пунктов наблюдений, объекты исследований, контролируемые показатели мониторинга качества

				состояния окружающей среды на территории РК; – нормативное правовое обеспечение деятельности разных систем и видов мониторинга окружающей среды; Уметь использовать основы знаний и методологий, проводить эколого-экономический анализ экологических проблем, возникающих при разных видах и масштабах воздействия природных и антропогенных факторов на окружающую среду и интенсивности использования природных ресурсов; – 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; владеть: 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.
4	Рациональное использование природных ресурсов	4	Основы научных и экологических знаний	Основы экологической биотехнологии Цель. ознакомление студентов теоретическими знаниями и практическими навыками для понимания важности сохранения качества окружающей среды, рационального использование природных ресурсов Содержание: 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 Ожидаемые результаты Знать: 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 экономиче-

				ского ущерба окружающей среде от загрязнений, экономический механизм воздействия на организации при реализации природоохранных мероприятий уметь: применять свои знания для решения 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 владеть 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
5	Экология микроорганизмов	5	Общая микробиология и биотехнология	Основы экологической биотехнологии Целью изучения дисциплины является приобретение знаний о взаимодействиях микроорганизмов с окружающей средой, их роли в экосистемах и применении этих знаний для решения экологических и биотехнологических задач. В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: взаимодействие микроорганизмов с окружающей средой; другими живыми организмами; физико-химическими факторами в экосистемах. В рамках данной дисциплины студенты исследуют, 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 изучает, как человеческая деятельность влияет на микробные сообщества и какие последствия это может

					иметь для здоровья человека и окружающей среды. Ожидаемые результаты изучения: Студенты приобретают знания о взаимодействиях микроорганизмов с окружающей средой, их роли в экосистемах и процессах биогеохимических циклов. Уметь анализировать экосистемные функции микроорганизмов, проводить исследования их взаимодействий с окружающей средой и оценивать их влияние на биогеохимические процессы.; приобретают навыки работы с микробиологическими методами исследования, анализа микробных сообществ и применения экологических принципов для изучения роли микроорганизмов в окружающей среде..
5	Микробиомы	5	Общая микробиология и биотехнология	Основы экологической биотехнологии	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. Ожидаемые результаты изучения: Студенты должны Знать и понимать базовые принципы микробиологии, включая структурные и функциональные особенности прокариот и эукариот. Знание о клеточной биологии, метаболизме и взаимодействиях между микроорганизмами. Уметь планировать и проводить исследования, связанные с изучением микробиомов, включая выбор методов и анализ полученных данных. Владеть навыками исследования микробиомов, анализа данных, интерпретации результатов, междисциплинарного подхода, эффективной коммуникации научных находок и применения современных методов молекулярной биологии.
6	Биотехнологии	5	Фитотехнология	Сельскохозяйственная биотехнология	Цель. Формирование представлений о современ-

	огия растений		то ресурсы в биотехнологии	венная биотехнология	ном состоянии знаний о биологии культивируемых растительных клеток как объекта биотехнологии растений и всех основных направлениях биотехнологии. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать о: 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; уметь: применять на практике навыки работы с культурами растений; контролировать рост растений; владеть 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.
6	Биотехнология в защите растений	5	Фито ресурсы в биотехнологии	Сельскохозяйственная биотехнология	Цель. Ознакомление с общими вопросами и теоретическими основами сельскохозяйственной биотехнологии, сформировать необходимые теоретические знания и практические навыки по использованию биотехнологии в защите растений. Содержание. 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; биотехнологические методы диагностики фитопатогенов; культуры клеток, тканей и органов в защите растений.

					Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии; основные законы естественнонаучных дисциплин в области профессиональной деятельности, современное состояние биотехнологии в области защиты растений, технологию производства биопрепаратов для защиты растений и их применение; уметь: обосновать применение биотехнологических препаратов для защиты растений, использовать биотехнологические приемы в интегрированной системе защиты растений; владеть 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.
7	Биотехнология животных	5	Общая и молекулярная генетика	Современные методы в биотехнологии	Цель. Сформировать представление о возможностях генной и клеточной инженерии животных, о способах и методах использования клеток животных в биотехнологии. Содержание. 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.. Ожидаемые результаты изучения: Знать: общеприкладные основы биотехнологии животных, экспериментальные подходы к клеточной и эмбриологической инженерии, принципы клонирования генетической трансформации соматических и половых клеток животных; о применении биотехнологических методов в науке и практике животноводства и медицины; уметь: применять теоретические знания для внедрения в науку и практику; владеть навыками: обращения с микроскопической техникой и специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.
7	Биотехнология в защите животных	5	Общая и молекулярная генетика	Современные методы в биотехнологии	Цель. Ознакомление с общими вопросами и теоретическими основами сельскохозяйственной биотехнологии, сформировать необходимые теоретические знания и практические навыки по использованию биотехнологии в защите животных.

			ляр ная ген ети ка		Содержание. 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.. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: информацию об организации работ по защите животных на сельскохозяйственном предприятии; возможность применения биологических объектов для защиты животных, методы биотехнологии в защите животных; уметь применять биологические объекты для защиты животных; владеть навыками организации и проведения экспериментов, используя знания, умения и навыки работы с различными объектами биотехнологии.
8	Основы пищевой биотехнологии	5	Осн овы био тех нол оги и	Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции	Цель: сформировать знания о традиционных биотехнологических процессах, применяемых в технологиях пищевых продуктов, их роли в формировании потребительских свойств продовольственных товаров, о современных достижениях пищевой биотехнологии и основных направлениях ее развития. Содержание: 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. Ожидаемые результаты изучения: Знать: новейшие достижения в области биотехнологии в пищевой промышленности; традиционные биотехнологические процессы, используемые в пищевой промышленности; микробиологические процессы при получении продуктов питания; 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;

					уметь: 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; владеть: 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.
8	Выделение и очистка продуктов биотехнологии	5	Основы биотехнологии	Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции	Цель. Овладение студентами знаний и приобретение навыков выделения и очистки биологически активных веществ, получаемых биотехнологическим путем. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать 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; уметь: 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 биотехнологий; владеть навыками управления технологическим процессом выделения и очистки готовой продукции.
9	Основы физико-химического анализа	4	Неорганическая	Токсикологический анализ пищевой продукции	Цель. Получение студентами знаний о методах химического и физико-химического анализа, их теоретических основах, а также приобретения ими навыков и умений делать теоретические выводы на

	пищевых продуктов		ая и ана лит иче ска я хим ия		основе наблюдаемых явлений. Содержание. 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 продуктов, полуфабрикатов и готовой продукции; физико-химические методы анализа продуктов, полуфабрикатов и готовых продуктов питания Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: теоретические основы физико-химического анализа; уметь 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; владеть: основными приёмами химии определений и анализа объектов; теоретическими основами физико-химической химии
9	Физическая и коллоидная химия	4	Неорганическая и аналитическая химия	Токсикологический анализ пищевой продукции	Цель. 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. Содержание. 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.. Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать: цель и задачи физической и 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; уметь применять пользоваться основными приема-

					ми 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; владеть: методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; техникой проведения основных физико-химических экспериментов.
10	Инженерная энзимология	3	Биохимия	Итоговая аттестация	Цель. Сформировать представления о развитии инженерных отраслей с использованием биологических объектов для решения экономических проблем. Содержание. 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.. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать направления, достижения и перспективы развития инженерной энзимологии; научные основы биокатализа для синтеза и модификации органических соединений, применении иммобилизованных ферментов и белков в медицине для создания новых лекарственных средств; уметь управлять технологическим процессом получения биотехнологических продуктов на основе различного сырья и процессов выделения и очистки готовой продукции; владеть навыками разработки технологических методов применения ферментных препаратов; по внедрению результатов научных исследований в производство
10	Основы химической технологии	3	Биохимия	Итоговая аттестация	Цель. Ознакомление с общими закономерностями химической технологии, наиболее типичными химико-технологическими процессами, реакторами и химико-технологическими системами (ХТС), а также с основами химической технологии ряда производств. Содержание. 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.. Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать: принципы и методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; уметь: рассчитывать основные характеристики химического процесса; управлять технологическим процессом получения биотехнологических продуктов на основе различного сырья и процессов выделения и очистки готовой продукции; владеть: навыками выполнения основных лабораторных анализов по определению показателей качества технологического продукта.
11	Основы экологической биотехнологии	6	Охрана и мониторинг окружающей среды	Итоговая государственная аттестация Цель изучения дисциплины является применения биотехнологических методов и процессов, направленных на решение экологических Содержание. В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: предмет и задача экологической биотехнологии; взаимосвязь закрывается в экосистемах; 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: основные характеристики сточных вод; значение микроорганизмов в сохранении природного равновесия, новые технологии биоочистки, основанные на использовании биокатализаторов нового поколения-иммобилизированных ферментов и целых микробных клеток; уметь: 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 навыками постановки экспериментальных опытов

					в лабораторных условиях.
11	Биотехнология очистки почв и водоемов	6	Охрана и мониторинг окружающей среды	Итоговая государственная аттестация	Цель. Формирование комплекса знаний в области современных биотехнологических методов очистки почв и водоемов от загрязняющих веществ. Содержание. 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; биodeградация нефтяных загрязнений.. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: виды микроорганизмов, способных разрушать вещества – загрязнители; биологические методы очистки почв и водоемов; механизм накопления загрязнителей в биообъектах; уметь: руководствоваться нормативными требованиями при достижении заданных результатов биоочистки почв и водоемов; аргументировать значимость живых организмов в биоремедиации, технологии биоочистки; владеть: 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.
12	Сельскохозяйственная биотехнология	5	Биотехнология растений	Итоговая государственная аттестация	Целью 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. Содержание: В ходе изучения курса раскрывается содержание дисциплин: содержание сельскохозяйственной биотехнологии; генетика и 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 in vitro в селекции растений; биотехнология в животноводстве; трансплантация эмбрионов;

					клонирование, получение химерных и трансгенных животных; биотехнология и биобезопасность. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: 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; Уметь использовать методы и делать творческий подход к технологиям производств современной биопродукции для сельского хозяйства при изучении биотехнологических процессов и производств; владеть: навыками составления технологической схемы процессов производства современной биопродукции для сельского хозяйства.
12	Медицинская и ветеринарная биотехнология	5	Биотехнология растений	Итоговая государственная аттестация	Цель. овладение теоретическими основами биотехнологии и приобретение знаний, навыков и умений в конструировании, производстве и контроле биопрепаратов. Содержание: 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: основные и приоритетные направления развития медицинской и ветеринарной биотехнологии. основные источники лекарственных, диагностических, профилактических средств и сопутствующих продуктов инновационные биотехнологические методы и приемы совершенствования продуцентов лекарственных препаратов и биотехнологических процессов; уметь: применять на практике приобретённые теоретические знания о базовых биотехнологических методах, используемых в области медицинской и ветеринарной

					биотехнологии; владеть: 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
13	Основы программирования на языке Python	3	Информационные технологии	Современные методы в биотехнологии	Цель. формирование базовых понятий структурного программирования; формирование навыков программирования на языке Python. Содержание: 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: основные методы сбора и обработки данных в Python; уметь: находить необходимые для работы на языке программирования данные; владеть: навыками программирования в Python; • навыками работы с разными форматами файлов с данными.
13	Математическое моделирование в биологии	3	Информационные технологии	Современные методы в биотехнологии	Цель. освоение современных методов и программ анализа результатов исследований и статистической обработки при помощи персональных компьютеров в различных направлениях научной работы Содержание: Понятие модели, обоснование построения модели. Типы моделей и их познавательные возможности. изучение проблемы жизни Принцип как явления. Основные исследования моделей биологических систем. Математические методы исследования биологических систем. Примеры моделей биологических систем Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: основные методы научноисследовательской деятельности; уметь: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию вне зависимости от ис-

					точника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
--	--	--	--	--	---

ПРОФИЛИРУЮЩИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ПД)

Компоненты по выбору (КВ)					
1	Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения	6	Физиология растений	Биологическая безопасность пищевых продуктов	Цель. Изучить современные достижения пищевой биотехнологии в области производства продуктов растительного и животного происхождения. Содержание. 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 хранении; факторы, влияющие на биотехнологические процессы пищевых продуктов. Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать: о новых достижениях и методах в биотехнологии пищевой промышленности по производству продуктов растительного и животного происхождения; уметь анализировать современные достижения в области биотехнологии и составлять схемы производства искомого продукта; владеть навыками управления технологическим процессом получения биотехнологических продуктов на основе различного сырья и процессов выделения и очистки готовой продукции.
1	Технология биопрепаратов	6	Физиология растений	Биологическая безопасность пищевых продуктов	Цель. 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. Содержание. 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, жирорастворимых витаминно-активных соединений с коферментными каталитическими функциями; технология биосинтеза L – аминокислот; технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков; технология производства белковых биопрепаратов; технология микробных липидов. Ожидаемые результаты изучения обучающийся должен: знать: 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; уметь: 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; иметь представление: об оптимизации технологии биопрепаратов на основе рациональной микробиологической переработки растительного сырья; о тенденциях развития микробиологических технологий с использованием новых штаммов микроорганизмов.
2	Технологическое оборудование пищевой отрасли	5	Промышленная биотехнология	Основы проектирования биотехнологического производства	Цель. Получение знаний в области устройства и эксплуатации биотехнологических машин и аппаратов, которые будущий специалист сможет применять в своей профессиональной деятельности. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать основные законы курса; понимать сущность основных методов, применяемых при эксплуатации биотехнологических машин; иметь представление о современных проблемах эксплуатации биотехнологических машин; уметь эксплуатировать современное профессиональное биотехнологическое оборудование и приборы, а также владеть навыками умения организовывать, планировать и управлять действующими биотехнологическими процессами и производством.
2	Процессы и аппараты в биотехнологии	5	Промышленная биотехнология	Основы проектирования биотехнологического производства	Цель. Освоение студентами теоретических и практических знаний и умений в области устройства устройства и эксплуатации биотехнологического оборудования. Содержание. В ходе изучения курса раскрываются следующие дисциплины: оснащение микробиологических производств; теория моделирования процессов биотехнологии; тепловые

				ства	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.. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать основные понятия, этапы биотехнологических процессов, основные методы химической идентификации веществ; уметь 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 навыки использования биотехнологического оборудования.
3	Токсикологический анализ пищевых продуктов	6	Основы физико-химического анализа	Итоговая государственная аттестация	Цель. Сформировать представления о токсических загрязнителях пищевых продуктов и методах их определения. Содержание. 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 ксенобиотиками химического, биологического происхождения; пищевая токсиколого-генетическая оценка; введение «яд», отравление; изоляция, обнаружение и определение после их извлечения из биологического материала.. Ожидаемые результаты изучения: студенты должны знать 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 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 Уметь применять в практической деятельности специа-

					лизированные 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
3	Химия пищевых продуктов	6	Основы физико-химического анализа	Итоговая государственная аттестация	Цель. Изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен Знать: 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 нутриентов, пищевую и биологическую ценность сырья и готовой продукции; Применять знания и уметь определять химический качественный и количественный состав исследуемого объекта, аргументировано выбирать метод испытания для конкретных задач; Владеть: навыками проведения 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.
4	Биологическая	5	Биотех-	Итоговая гос-	Цель: формирование необходимых теоретических знаний и практических навыков о понятии биологической

	безопасность пищевых продуктов		ноло- гия про- дук- тов расти- тель- ного и жи- вот- ного проис- хож- дения	удар- ственная аттеста- ция	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. Содержание: 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать общие базовые сведения по химии уметь анализировать физико-химические данные анализа организо-вывать и планировать качество сырья и готовой продук-ции; владеть методами определения органолептиче-ских, химико-физических показателей микробиологиче-ских качества сырья и готовой продукции
4	Биотехно- логическая безопасность биотехно- логическо- го производ- ства	5	Био- тех- ноло- гия про- дук- тов расти- тель- ного и жи- вот- ного проис- хож- дения	Итого- вая гос- удар- ственная аттеста- ция	Цель: сформировать теоретические знания по биологи-ческой и биотехнологической безопасности биотехноло-гии производства продуктов и приобретение практиче-ских навыков по контролю показателей безопасности продуктов питания. Содержание: 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов; уметь готовить микропрепараты микробных клеток; проводить микроскопирование биологических объектов (клеток, тканей и их частей); владеть навыками работы с микропрепаратами; - методами подбора оптимальных режимов для выращивания микробных культур; методами анализа безопасности биотехнологической продукции.
5	Основы проектирования биотехнологического производства	5	Технологическое оборудование пищевой отрасли	Производственная практика III	Цель. 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. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: основные принципы проектирования пищевых предприятий; нормы технологического проектирования 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; Уметь: составлять схему биотехнологического производства; формулировать аргументы и решать задачи, проблемы по вопросам биотехнологии

					Владеть знаниями о важнейших конструктивных элементах машин и аппаратов и нормах технологического проектирования предприятий пищевой промышленности
5	Промышленная экология	5	Технологическое оборудование пищевой отрасли	Производственная практика III	Цель. 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. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен: знать: 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; уметь: идентифицировать основные опасности среды обитания человека, технологических процессов и оборудования оценивать эффективность различных способов и аппаратов защиты окружающей среды от загрязняющих веществ и разрабатывать рекомендации по снижению загрязнения среды обитания; пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; эксплуатировать современное профессиональное биотехнологическое оборудование; владеть навыками применения методов инструментального контроля параметров и уровней негативных воздействий загрязнения окружающей среды на персонал, население и природную среду.
6	Радиобиология	5	Экология микроорганизмов	Экологическая биотехнология	Цель изучения дисциплины является в понимании воздействия ионизирующего излучения на живые организмы и разработке методов защиты и применения радиации в науке. Содержание: 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; радиоэкология; воздействие радиации

					на окружающую среду и экосистемы. Этот курс дает фундаментальные знания о природе радиационного воздействия, механизмах его действия и методах защиты, а также применении радиации в различных сферах. Ожидаемые результаты изучения: студент приобретает знания о механизмах воздействия ионизирующего излучения на биологические системы, включая молекулярные, клеточные и тканевые уровни, а также о принципах радиационной защиты. Уметь оценивать радиационное воздействие на биологические объекты, проводить эксперименты с ионизирующим излучением и разрабатывать меры радиационной защиты. приобретают навыки работы с радиометрическими приборами, анализа радиационных повреждений на клеточном уровне и разработки научно обоснованных мер по защите от радиации.
6	Радиоэкология	5	Экология микрорганализмов	Экологическая биотехнология	Цель 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. В ходе изучения курса раскрывается следующее содержание дисциплины: основы радиоэкологии; источники радиационного загрязнения; миграция радионуклидов в окружающей среде; биогеохимические циклы радионуклидов; влияние радиации на экосистемы; Оценка радиационного риска для окружающей среды; радиоэкологическая безопасность; современные проблемы и исследования в радиоэкологии. Этот курс предоставляет комплексные знания о влиянии радиации на природные системы и необходимые меры для защиты окружающей среды от радиационного загрязнения. Ожидаемые результаты изучения: приобретают знания о воздействии радиации на экосистемы, механизмах ее распространения в окружающей среде и методах оценки и минимизации радиационного риска для природы и человека.. Уметь оценивать радиационное загрязнение в окружающей среде, анализировать его воздействие на экосистемы и разрабатывать меры по снижению радиационного риска.; приобретают навыки проведения радиационного мониторинга, анализа данных о радиационном загрязнении и разработки экологически безопасных стратегий по его устранению;
7	Стандартизация и	6	Основы	Итоговая госу-	Цель. Подготовка студентов с углубленным изучением теоретических и практических основ по стандартизации

	сертификация биотехнологической продукции		пищевой биотехнологии	государственная аттестация	и сертификации биотехнологической продукции. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен Знать: 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; Уметь: применять теоретические и практические знания для требования нормативных документов к основным видам продукции и процессов; применять документацию систем качества; пользоваться измерительными средствами; Владеть знаниями в области стандартизации и сертификации и умения работать с нормативно-технической документацией;
7	Экологический менеджмент	6	Основы пищевой биотехнологии	Итоговая государственная аттестация	Цель. Формирование компетенций, позволяющих разрабатывать системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями казахстанских и международных стандартов качества. Содержание. 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. Ожидаемые результаты изучения: студент должен знать: законы развития природы и общества в свете возникновения и становления экологического менеджмента; методологию планирования и внедрения системы экологического менеджмента в организации; Уметь: использовать профессионально вести управленческую, маркетинговую, коммерческую, рекламную работу, свя-

					занную с экологической деятельностью организации; разрабатывать; применять на практике нормы экологического права в системе экомеджмента; создавать систему экомеджмента на разном уровне хозяйственной деятельности, направленную на достижение целей чистого, малоотходного и безотходного производства; Владеть: методами оценки экологического состояния предприятия: владеть современными технологиями экомеджмента, экоаудита
--	--	--	--	--	--

ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН
компонентов по выбору для образовательной программы
6B05121"Биотехнология"

Срок обучения: 4 года, форма обучения: очная

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

Компонент по выбору 11			7
Инженерная энзимология	IE 4224	3	
Основы химической технологии	OHT4224	3	
Компонент по выбору 12			7
Сельскохозяйственная биотехнология	SB4225	5	
Медицинская и ветеринарная биотехнология	MVB4225	5	
Компонент по выбору 13			7
Основы экологической биотехнологии	OEB4226	6	
Биотехнология очистки почв и водоемов	BOPV4226	6	
2.Профилирующие дисциплины			
Компонент по выбору 1			6
Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения	BPRZhP3306	6	
Технология биопрепаратов	TB3306	6	
Компонент по выбору 2			6
Технологическое оборудование пищевой отрасли	ТОРО3307	5	
Процессы и аппараты в биотехнологии	PAB3307	5	
Компонент по выбору 3			7
Биологическая безопасность пищевых продуктов	BBPP4308	5	
Биотехнологическая безопасность биотехнологического производства	BBBP4308	5	
Компонент по выбору 4			7
Токсикологический анализ пищевой продукции	TAPP4309	6	
Химия пищевых продуктов	HPP4309	6	
Компонент по выбору 5			7
Основы проектирования биотехнологического производства	OPBP4310	5	
Промышленная экология	PE4310	5	
Компонент по выбору 6			8
Радиобиология	RB 4311	5	
Радиоэкология	RE 4311	5	
Компонент по выбору 7			8
Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции	SSBP4312	6	
Экологический менеджмент	EM4312	6	