

ALIKHAN BOKEIKHAN UNIVERSITY

**МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
6B05121 "Биотехнология"**

Семей, 2024г.

Разработано кафедрой прикладной биологии

Обсуждена и одобрена на заседании кафедры прикладной биологии
(протокол № 6 от 01.02.2024 года)

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Академического совета по качеству факультета информационных технологий и экономики
(протокол № 1 от 21.02. 2024 г.)

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно - методического совета университета (протокол № 5 от «28» мая 2024 года)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Компетентностная модель выпускника
3. Перечень модулей, входящих в МОП с их краткой характеристикой

1. Пояснительная записка

Модульная образовательная программа (МОП) составлена на основании следующих документов:

- Государственный стандарт высшего и послевузовского образования, утвержденный Приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан № 2 от 20 июля 2022 года;
- Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения, утвержденные приказом Министра образования и науки Республики Казахстан № 152 от 20 апреля 2011 года
- Типовые правила деятельности организаций образования, реализующих образовательные программы высшего и (или) послевузовского образования, утвержденные приказом МОН РК № 595 от 30.10.2018 года;
- Формы 26 «Структура модульной образовательной программы»

МОП разработана как совокупность последовательных учебных модулей на весь период обучения и направлена на овладение компетенциями, необходимыми для **присуждения степени бакалавр естествознания по образовательной программе 6B05121 "Биотехнология"**.

В модули блока общеобразовательных дисциплин (ООД) включены дисциплины обязательного компонента (ОК) – 51 кредит и вузовский компонент (ВК) – 5 кредитов, общие для всех образовательных программ.

В блок базовых дисциплин (БД) включены дисциплины вузовского компонента (ВК) – 52 кредита и компоненты по выбору (КВ) – 60 кредитов.

В блок профилирующих дисциплин (ПД) включены дисциплины вузовского компонента (ВК) – 26 кредита и компоненты по выбору (КВ) – 38 кредитов.

Итоговая аттестация составляет 8 кредитов.

Практики внесены в блоки вузовских компонентов базовых и профилирующих дисциплин.

Критерием завершения образовательного процесса является освоение студентом 240 кредитов.

МОП состоит из 14 модулей.

Социальные партнеры:

1. Семейский филиал ТОО «КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности»;
2. КХ «Каликанулы».
3. ТОО «Восток-Молоко»
4. Некоммерческое акционерное общество "Университет имени Шакарима города Семей"

Цель образовательной программы. Подготовка высококвалифицированных специалистов в области биотехнологии, обладающих высоким уровнем готовности к реализации основных профессиональных функций и ориентированных на индустриально-инновационное развитие региона.

Ожидаемые результаты модульной образовательной программы 6B05121 Биотехнология:

ON1: Практическое применение навыков работы со специализированным лабораторным оборудованием, приборами, цифровыми технологиями, в том числе технологией искусственного интеллекта в области биотехнологии для решения задач и научно-исследовательской работы; м

ON2: Применять знания и понимания основных понятий, методов анализа, физических, химических и математических законов для решения практических задач в профессиональной деятельности биотехнолога;

ON3: Применять в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов микробиологии и навыки выполнения

исследований для освоения микробиологических процессов различных экосистем. В том числе, уметь проводить исследования микробиологических, физико-химических процессов, происходящих при производстве пищевых продуктов, биологически активных веществ, вторичных метаболитов, и давать научно обоснованную оценку полученным результатам;

ON4: Анализировать современные достижения в области биотехнологии, радиозкологических исследований и новые направления в развитии биотехнологической промышленности, а также применять на практике новые технологии производства, цифровые технологии, в том числе технологию искусственного интеллекта, согласно этим достижениям;

ON5: Применять теоретические и практические знания для решения профессиональных задач в области организации, планирования и управления действующими биотехнологическими процессами и производством;

ON6: Использовать в профессиональной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологий;

ON7: Осуществлять производственную деятельность на предприятиях биотехнологического профиля;

ON8: Использовать знания основ генетической трансформации соматических и половых клеток животных и использовать культуры клеток животных в научных и практических целях;

ON9: Применять знания и понимание биотехнологических процессов на профессиональном уровне; формулировать аргументы и решать задачи, проблемы по вопросам биотехнологии;

ON10: Использовать основы знаний и методологий, объясняющих живого мира для выявления проблем и выводов, основанных на доказательствах, применять свои знания для решения профессиональных задач;

ON11: Использовать методы получения продуктивных форм микроорганизмов, сельскохозяйственных животных, проводить эмбриоинженерные эксперименты;

ON12: Демонстрировать знания об идее современного правового государства для привития навыков финансовой грамотности, предпринимательства, лидерства, восприимчивости инноваций на основе научных исследований с соблюдением принципов академической честности, а также обеспечением норм безопасности

.принимательства, лидерства, восприимчивости инноваций с соблюдением принципов академической честности, а также обеспечением норм безопасности.

Для создания специальных условий получения образования лицами с особыми образовательными потребностями компетентностная модель выпускника дополняется профессиональными компетенциями, обеспечивающими адаптивный характер основной образовательной программы. С этой целью в каталог курсов дополнительной образовательной программы «Minor» вводятся курсы для формирования у лиц с особыми образовательными потребностями способности к успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда с учетом особенностей заболевания.

II. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Результаты обучения определяются на основе Дублинских дескрипторов первого уровня (бакалавриат) и выражаются через компетенции.

Компетентность – это способность специалиста в той или иной области применять знания, умения, навыки: для успешного решения задач профессиональной деятельности согласно заданным стандартам; для создания новых объектов и технологий в области науки и техники.

Компетентностная модель представляет собой ранжированный набор компетенций, описывающих ключевые качества, поведение, знания, умения и другие характеристики выпускника, необходимые для достижения стандартов качества и эффективности трудовой деятельности.

Компетентностная модель выпускника – научно обоснованный, детально прописанный образ будущего специалиста, который должен быть получен в результате освоения данной образовательной программы.

Компетенции формируются как на уровне всей программы, так и на уровне модуля и отдельной дисциплины.

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общеобразовательные, базовые и профессиональные

компетенции.

1. Компетенция общей образованности

- направлены на формирование мировоззренческой, гражданской и нравственной позиций будущего специалиста, конкурентоспособного на основе владения информационно-коммуникационными технологиями, выстраивания программ коммуникации на казахском, русском и иностранном языках, ориентации на здоровый образ жизни, самосовершенствование и профессиональный успех;
- формируют систему общих компетенций, обеспечивающих социально-культурное развитие личности будущего специалиста на основе сформированности его мировоззренческой, гражданской и нравственной позиций;
- развивают способности к межличностному социальному и профессиональному общению на казахском, русском и иностранном языках;
- способствуют развитию информационной грамотности через овладение и использование современных информационно-коммуникационных технологий во всех сферах своей жизни и деятельности;
- формируют навыки саморазвития и образования в течение всей жизни;
- формируют личность, способную к мобильности в современном мире, критическому мышлению и физическому самосовершенствованию;
- оценивать окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природно-социального мира методами научно-философского познания, раскрывать смысл содержания и специфических особенностей мифологически-религиозного и научного мировоззрения;
- проявлять гражданскую позицию на основе глубокого понимания и научного анализа основных этапов, закономерностей, своеобразия исторического развития Казахстана, использовать методы, приемы исторического описания для анализа причин и следствий событий истории Казахстана;
- оценивать ситуации в различных сферах межличностной, социальной и профессиональной коммуникации с учетом базового знания социологии, политологии, культурологии, психологии, аргументируя собственную оценку всему происходящему в социальной и производственной сферах, а также синтезировать знания данных наук как современного продукта интегративных процессов;
- использовать научные методы, приемы исследования конкретной науки, а также всего социально-политического кластера, осуществлять выбор методологии, анализа и обобщать результаты исследования;
- вырабатывать собственную нравственную и гражданскую позицию на основе общественных, деловых, культурных, правовых и этических норм казахстанского общества;
- применять на практике знания в области общественно-гуманитарных наук, имеющего мировое признание, синтезировать новое знание и презентовать его в виде гуманитарной общественно значимой продукции;
- вступать в коммуникацию в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках, используя языковые и речевые средства на основе грамматического знания для решения задач межличностного, межкультурного и производственного (профессионального) общения, а также анализировать информацию, действия и поступки участников коммуникации в соответствии с ситуацией общения;
- использовать в личной деятельности различные виды информационно-коммуникационных технологий: интернет-ресурсы, облачные и мобильные сервисы по поиску, хранению, обработке, защите и распространению информации;
- выстраивать личную образовательную траекторию в течение всей жизни для саморазвития и карьерного роста, ориентироваться на здоровый образ жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности посредством методов и средств физической культуры;

- знать и понимать основные закономерности истории Казахстана, основы философских, социально-политических, экономических и правовых знаний, коммуникации в устной и письменной формах на казахском, русском и иностранном языках;
- применять приобретенные знания для эффективной социализации и адаптации в изменяющихся социокультурных условиях, владеть навыками количественного и качественного анализа социальных явлений, процессов и проблем.

2. Базовые компетенции (БК):

- Применять на практике навыки работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами с различными объектами биотехнологии для решения практических задач и научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии;
- Применять знания и понимания основных понятий, методов анализа, физических, химических и математических законов для решения практических задач в профессиональной деятельности биотехнолога;
- Применять знания и понимание биотехнологических процессов на профессиональном уровне; формулировать аргументы и решать задачи, проблемы по вопросам биотехнологии
- Знать методы научных исследований и академического письма и применять их в изучаемой области; организовывать исследовательскую деятельность обучающихся используя новейшие научные данные отечественных и зарубежных ученых.

3. Профессиональные компетенции (ПК):

- Применять на практике навыки работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами с различными объектами биотехнологии для решения практических задач и научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии;
- Применять знания и понимания основных понятий, методов анализа, физических, химических и математических законов для решения практических задач в профессиональной деятельности биотехнолога;
- Анализировать современные достижения в области биотехнологии и новые направления в развитии биотехнологической промышленности, а также применять на практике новые технологии производства согласно этим достижениям;
- Применять теоретические и практические знания для решения профессиональных задач в области организации, планирования и управления действующими биотехнологическими процессами и производством
- Осуществлять производственную деятельность на предприятиях биотехнологического профиля
- Использовать знания основ генетической трансформации соматических и половых клеток животных и использовать культуры клеток животных в научных и практических целях
- Применять знания и понимание биотехнологических процессов на профессиональном уровне; формулировать аргументы и решать задачи, проблемы по вопросам биотехнологии
- Использовать основы знаний и методологий, объясняющих живого мира для выявления проблем и выводов, основанных на доказательствах, применять свои знания для решения профессиональных задач
- Использовать методы получения продуктивных форм микроорганизмов, сельскохозяйственных животных, проводить эмбриоинженерные эксперименты
- Демонстрировать знания об историко-правовых аспектах идеи современного правового государства для привития навыков предпринимательства, лидерства, восприимчивости инноваций с соблюдением принципов академической честности, а также обеспечением норм безопасности.

4. Специальные компетенции (СК)

- Применять на практике навыки работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами с различными объектами биотехнологии для

решения практических задач и научно-исследовательской деятельности в области биотехнологии;

- Применять знания и понимания основных понятий, методов анализа, физических, химических и математических законов для решения практических задач в профессиональной деятельности биотехнолога;
- Применять в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов микробиологии и навыки выполнения исследований для освоения микробиологических процессов происходящих при производстве пищевых продуктов, биологически активных веществ и вторичных метаболитов, а также давать оценку полученным результатам;
- Анализировать современные достижения в области биотехнологии и новые направления в развитии биотехнологической промышленности, а также применять на практике новые технологии производства согласно этим достижениям;
- Использовать знания основ генетической трансформации соматических и половых клеток животных и использовать культуры клеток животных в научных и практических целях
- Применять знания и понимание биотехнологических процессов на профессиональном уровне; формулировать аргументы и решать задачи, проблемы по вопросам биотехнологии
- Использовать основы знаний и методологий, объясняющих живого мира для выявления проблем и выводов, основанных на доказательствах, применять свои знания для решения профессиональных задач

Таблица 1. Последовательность освоения дисциплин в процессе формирования специальных компетенций

№	Компетенции	Перечень обязательных, элективных дисциплин и последовательность их изучения		
		перечень дисциплин	последовательность их изучения (сем.)	Ожидаемые результаты
1	Специальные	Фиторесурсы в биотехнологии		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.

		Зооресурсы в биотехнологии	3 семестр	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;
		Клеточная биотехнология	3 семестр	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, достижениях 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.
		Клеточная селекция растений		Знать: 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, а также 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.
		Охрана и мониторинг окружающей среды		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; – принципы циркулярности и устойчивого развития. – концептуальные основы классификации мониторинга окружающей среды;

		Рациональное использование природных ресурсов	4 семестр	– особенности создания, развития и организационную структуру Национальной системы мониторинга окружающей среды РК; – мировой опыт и опыт ЕС в области циркулярной экономики. – 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 информационно-аналитических материалов и информационных технологий в сфере мониторинга окружающей среды; навыками планирования основных этапов мониторинга окружающей среды. 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 экономического 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
		Экология микроорганизмов	4 семестр	Студенты приобретают знания о взаимодействиях микроорганизмов с окружающей средой, их роли в экосистемах и процессах биогеохимических циклов. Умеют умеют 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.
		Микробиомы		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.

		Биотехнология растений	5 семестр	Знать о: методах культивирования клеток, тканей и органов растений in vitro; процессах дедифференциации, приводящих к образованию каллуса; путях морфогенеза in vitro 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.
		Биотехнология в защите растений		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.
		Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения	6 семестр	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.
		Технология биопрепаратов		

				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; Владеть навыками знания: об оптимизации технологии биопрепаратов на основе рациональной микробиологической переработки растительного сырья; о тенденциях развития микробиологических технологий с использованием новых штаммов микроорганизмов.
	Специальные	Инженерная энзимология	7 семестр	Знать 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; Уметь применять и 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
		Основы химической технологии		Знать: принципы и методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; Уметь: рассчитывать основные характеристики химического процесса; применять знания и 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

		Основы экологической биотехнологии	7 семестр	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; – принципы циркулярности и устойчивого развития; – мировой опыт и опыт ЕС в области циркулярной экономики Уметь использовать основы знаний и 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.
		Биотехнология очистки почв и водоемов		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.
		Токсикологический анализ пищевой продукции	7 семестр	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 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 Владеть навыками определения токсических веществ в пищевых продуктах; способностью разрабатывать методики проведения исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания, позволяющих создавать информационно-измерительные комплексы для проведения экспресс – контроля; способностью в составе коллектива ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
		Химия пищевых продуктов		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.
		Биологическая безопасность пищевых продуктов	7 семестр	Знать общие базовые сведения по химии; Уметь: применять знания и анализировать физико-химические данные анализа, организовывать и планировать качество сырья и готовой продукции; Владеть: методами определения органолептических, химико-физических показателей микробиологических качества сырья и готовой продукции
		Биотехнологическая безопасность биотехнологического производства		Знать методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов и применять знания в биотехнологических процессах; 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.

2	Специальные	Радиобиология	8 семестр	приобретают знания о механизмах воздействия ионизирующего излучения на биологические системы, включая молекулярные, клеточные и тканевые уровни, а также о принципах радиационной защиты. Умеют умеют 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.
		Радиоэкология		приобретают знания о воздействии радиации на экосистемы, механизмах ее распространения в окружающей среде и методах оценки и минимизации радиационного риска для природы и человека.. Умеют умеют 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;

Таблица 2. Последовательность освоения дисциплин социально-профессионального взаимодействия

Курс	Обеспечивающие дисциплины	Компетенции	Ожидаемые результаты
1	История Казахстана	Компетенции общей образованности	Знать: - демонстрировать знание и понимание основных этапов развития истории Казахстана; Уметь: - соотносить явления и события исторического прошлого с общей парадигмой всемирно-исторического развития человеческого общества посредством критического анализа; - уметь объективно и всесторонне осмысливать имманентные особенности современной казахстанской модели развития; Владеть: - владеть навыками аналитического и аксиологического анализа при изучении исторических процессов и явлений современного Казахстана; - систематизировать и давать критическую оценку историческим явлениям и процессам истории Казахстана
1	Иностранный язык	Компетенции общей	Знать: - лексический минимум и языковой материал тем и субтем по данной дисциплине

		образованности	(социально-бытовой и социально-культурной сфер общения). Уметь: - понимать на слух не только отдельные фразы и часто употребляемые слова, но и более объемные высказывания по темам, непосредственно его касающимся, - понимать основное содержание коротких простых сообщений по радио, в аэропорту, на вокзале. - понимать при чтении содержание коротких, простых текстов, рекламы, проспектов, меню, расписания автобусов и поездов, короткого простого личного письма, электронного сообщения. - общаться в простых типичных ситуациях, требующих обмена информацией в рамках знакомых тем и видов деятельности, уметь рассказать о семье, условиях проживания, учебных занятиях. - написать несложное письмо личного характера, записку, автобиографию. Владеть: - пониманием иноязычной диалогической и монологической речью в рамках общекультурной и профессиональной тематики; - иностранным языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности; - различными способами устной и письменной коммуникации; - навыками адекватного реагирования в ситуациях бытового, академического и профессионального общения; - навыками аудирования, чтения, письма.
1	Казахский язык/ Русский язык	Компетенции общей образованности	Знать: - теоретические основы курса (язык, его функции, формы речи, текст, его признаки, стили речи, функционально-смысловые типы речи); - особенности диалогической и монологической речи; - типы научной информации и специфику её реализации в научном тексте; - элементы структурно-семантического анализа и смыслового анализа научного текста, компоненты речевой ситуации, намерения говорящего. Уметь: - осуществлять правильный выбор и использование языковых и речевых средств для решения тех или иных задач общения и познания на основе знания достаточного объема лексики, системы грамматического знания, прагматических средств выражения интенций; - составлять бытовые, социально-культурные, официально-деловые тексты в соответствии с общепринятыми нормами, функциональной направленностью, используя адекватный поставленной цели лексико-грамматический и прагматический материал определенного сертификационного уровня;

			- передавать фактологическое содержание текстов, формулировать их концептуальную информацию, описывать выводное знание (прагматический фокус) как всего текста, так и отдельных его структурных элементов; - интерпретировать информацию текста, объяснять в объёме сертификационных требований стилевую и жанровую специфику текстов социально-культурной, общественно-политической, официально-деловой и профессиональной сфер общения; - участвовать в коммуникации в различных ситуациях разных сфер общения с целью реализации собственных намерений и потребностей (бытовых, учебных, социальных, культурных), заявляя о них этически корректно, содержательно полно, лексико-грамматически и прагматически адекватно ситуации; - обсуждать этические, культурные, социально-значимые проблемы в дискуссиях, высказывать свою точку зрения, аргументированно отстаивать её, критически оценивать мнение собеседников; - выстраивать программы речевого поведения в ситуациях личностного, социального и профессионального общения в соответствии с нормами языка, культуры, специфики сферы общения, сертификационными требованиями; - запрашивать и сообщать информацию в соответствии с ситуацией общения, оценивать действия и поступки участников, использовать информацию как инструмент воздействия на собеседника в ситуациях познания и общения в соответствии с сертификационными требованиями. Владеть: - навыками продуцирования устной и письменной речи в соответствии с коммуникативной целью и профессиональной сферой общения; - навыками владения языком в различных ситуациях бытового, социально-культурного, профессионального общения; - навыками поиска, обработки информации на русском языке; - видами речевой деятельности.
1	Информационно-коммуникационные технологии	Компетенции общей образованности	Знать: - какие экономические и политические факторы способствовали развитию информационно-коммуникационных технологий; - особенности различных операционных систем, архитектуру. Уметь: - определять основные тенденции в области информационно-коммуникационных технологий; - использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации; - работать с электронными таблицами, выполнять консолидацию данных, строить графики; - применять методы и средства защиты информации; проектировать и создавать простые веб-сайты; - производить обработку векторных и растровых изображений; создавать мультимедийные презентации; использовать различные платформы для общения; - рассчитывать и оценивать показатели производительности суперкомпьютеров; -

			использовать различные формы электронного обучения для расширения профессиональных знаний; - пользоваться различными облачными сервисами. Владеть: владеть навыками: - разработки структуры базы данных; - проектирования и создания презентаций; - получения данных с сервера; - создания видеофайлов; - работы со Smart-приложениями; - работы с сервисами на сайте электронного правительства.
2	Философия	Компетенции общей образованности	Знать: - основные философские понятия и категории, закономерности развития природы, общества и мышления; - сущность философских категорий, терминологию философии и структуру философского знания, функции философии методы философского исследования; - место и роль философии в общественной жизни; Уметь: - использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; - анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; - ориентироваться в системе философского знания как целостного представления об основах мироздания и перспективах развития планетарного социума; - понимать характерные особенности современного этапа развития философии Владеть: - навыками философского анализа различных типов мировоззрения; - навыками философского мышления для выработки системного, целостного взгляда на проблемы общества; - навыками анализа текстов, имеющих философское содержание
1	Социология	Компетенции общей образованности	Знать: - закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена мировых и отечественных исторических деятелей; - основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории Уметь: - критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений; - анализировать гражданскую и мировоззренческую позиции в обществе, формировать и совершенствовать свои взгляды и убеждения, переносить философское мировоззрение в область материально -практической деятельности; - использовать различные философские методы для анализа тенденций развития современного общества, философско -правового анализа Владеть:

			- навыками целостного подхода к анализу проблем общества; - методами философских, исторических и культурологических исследований, приемами и методами анализа проблем общества; - причинно-следственных связей в развитии казахстанского общества; места человека в историческом процессе и политической организации общества; навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию
	Политология	Компетенции общей образованности	Знать: - основные этапы развития политического знания в истории цивилизации; - школы и направления современной политической науки; - политическую жизнь общества; - политическую систему и ее институты; - сущность политических процессов в стране и мире. Уметь: - анализировать особенности политических систем и функционирования политических институтов; - критически оценивать теоретические подходы политической науки; - выявлять взаимосвязи и закономерности политического процесса; - сравнивать политические системы, институты и акторов в межстрановом и субнациональном контексте, на основе полученных знаний и освоенных методов. Владеть: - Иметь навыки (приобрести опыт) работы с первоисточниками по темам курса; анализа нормативных правовых актов и других документов; поиска, обработки и анализа информации; решения проблем, связанных с оценкой политического курса; работы в группах, проектной деятельности, деловых игр; публичного выступления; академического письма. Владеть навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке.
	Культурология	Компетенции общей образованности	Знать: - основные теории культуры, базовые понятия культурологии; основные направления методологии современного культурологического анализа; - историю становления мировой культуры и цивилизации, теоретические особенности базовых культурологических концепций, различные трактовки культуры и цивилизации в мировой и отечественной литературе; - актуальные проблемы развития современной культуры; - представление о культуре как о социально-историческом феномене; - закономерности развития мировых культур, а также о типологии классификации культур;

			-основные знания об истории важнейших культур человечества; - о способах приобретения, хранения и передачи базисных ценностей культуры - о многообразии и самоценности различных культур, - формы и типы культуры, закономерности их функционирования и развития, основные культурно-исторические регионы - историю казахской культуры, ее место в системе мировой культуры и цивилизации Уметь: - уметь выделить особенности данной культуры, доминирующих в ней ценностей; - объяснять специфику межкультурной коммуникации; - уметь вести самостоятельную профессиональную деятельность в динамично изменяющемся мультикультурном социуме; - уметь ориентироваться в культурной среде современного общества; - уметь объяснять феномен культуры, ее роль в жизнедеятельности человека; - уметь ориентироваться в культурологической проблематике, самостоятельно разбираться в вопросах влияния культурных факторов на поведение индивидов; - Владеть: - практическими навыками сохранения и приумножения национального и мирового культурного наследия; - практическими навыками практического использования знаний и умений в вопросах учета специфики культурного поведения различных индивидов и коллективов в современных условиях становления гражданского общества в РК.
	Психология	Компетенции общей образованности	Знать: значение и место психологии в системе наук; основные направления развития личности в современной психологии; личностные ценности и смыслы в профессиональном самоопределении; взаимосвязь и взаимовлияние психики и тела; техники и приемы эффективной коммуникации. Уметь: интерпретировать основные психологические теории, концепции; использовать методы и механизмы регулирования эмоций в повседневной жизни; выявлять модели поведения в конфликтной ситуации и проводить самодиагностику. Владеть: определениями индивидуально-психологических особенностей личности, ценностно-смысловыми представлениями в профессиональном самоопределении личности; распознаванием психологического воздействия и эффективной коммуникацией.
1	Основы экономико-правовых знаний	Компетенции общей образованности	Знать: методы научных исследований в экономике, различных теории о предпринимательской деятельности, финансовой грамотности и рыночной экономики, видов предпринимательской деятельности, сферы предпринимательства, усвоить различные количественные и качественные методы для создания будущего собственного дела, предпринимательских расчетов, аналитических вычислений и прогнозов, основные положения Конституции и действующего законодательства Республики Казахстан, систему

			органов государственного управления и круг их полномочий, механизм взаимодействия материального и процессуального права, сущность коррупции и причины ее происхождения, действующее законодательство в области противодействия коррупции. Уметь: анализировать и обосновывать реальность бизнес-планов, сегментацию рынка, грамотно и профессионально оценивать рыночную конъюнктуру для организации своего дела, творчески подходить к решению различных хозяйственных задач, владеть практическими навыками самостоятельного ведения экономической работы в сфере предпринимательства, рассчитывать личный бюджет, располагать четкой исходной информацией и быстрая и правильная ориентация на экономические показатели, анализировать события и действия с точки зрения области правового регулирования и уметь обращаться к необходимым нормативным актам, ориентироваться в действующем законодательстве, используя закон защищать свои права и интересы, задействовать духовно-нравственные механизмы предотвращения коррупции. Навыки: приобрести практические навыки построения графиков и схем, иллюстрирующих различные экономические модели, самостоятельного ведения экономической работы в сфере предпринимательства, быстро и правильно ориентироваться в фактической исходной информации и расчетных экономических показателях, определять уровни финансовой безопасности, иметь навыки выявления проблем экономического характера при анализе конкретных ситуаций и их решения с учетом действий экономических закономерностей на микро-и макроуровнях, ведения дискуссий по правовым вопросам, по вопросам применения норм в современный период, анализа ситуации конфликта интересов и морального выбора.
1	Основы научных и экологических знаний	Общие образованности	знать: формы и методы донаучного, научного и вненаучного познания, современные подходы к социогуманитарному знанию и их соизмеримости; основные эпистемологические модели, характер трансформаций понятия рациональности; основы экологии и безопасной жизнедеятельности человека в среде обитания, факторы среды и их влияние на живые организмы, методы по идентификации, устранению влияния вредных факторов на человека и среду, и обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека; уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и требующие углубленных профессиональных знаний; модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; владеть навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении; умением применять методологические и методические знания в проведении

			научного исследования; навыками обеспечения безопасности жизнедеятельности в профессиональной деятельности, бытовых условиях и в чрезвычайных ситуациях.
1	Объекты биотехнологии	Базовые компетенции	Знать: объекты биотехнологии - представители групп живых организмов – микроорганизмы (бактерии, протисты, дрожжи, микроводоросли, цианобактерии), вирусы, растения, животные и составные части клеток и субклеточные структуры. Уметь: работать с основными объектами биотехнологии: микроорганизмами, растениями и животными; культивировать культуры на питательных средах; работать с микроскопом и применять на практике. Навыки: Студенты осваивают современные цифровые технологии, включая искусственный интеллект, приобретая навыки анализа больших данных, моделирования биологических процессов, автоматизации экспериментальных процедур и разработки инновационных биотехнологических продуктов.
1	Академическое письмо	Базовые компетенции	Знать: выстраивать структуру основной части исследования, аргументированно излагает научные суждения, грамотно вводит в работу иллюстративный материал; уметь сформулировать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость исследования, а также гипотезу и предполагаемые результаты исследования; владеть навыками, позволяющие им ориентироваться в исследовательских методах и подбирать релевантный инструментарий для реализации собственного научного проекта и применять знания.
1	Цитология и гистология	Базовые компетенции	Знать: 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; Уметь: 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; Владеть: основными методами приготовления временных препаратов; методикой микроскопического изучения гистологических объектов; навыками работы со специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач.
		Компетенции общей образованности	Знать: - роль физической культуры в развитии и подготовки специалиста; - основы государственной политики Республики Казахстана в области физической культуры и спорта; - теоретико-методологические основы физической культуры; - основные достижения Республики Казахстан в области физической культуры; - гигиенические и организационные основы занятий физической культурой и спортом.

1,2,3,4	Физическая культура		Уметь: - использовать в жизни практические умения и навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств; - использовать физкультурно - спортивную и оздоровительную деятельность для достижения жизненных и профессиональных целей; - применять правила безопасного проведения занятий физическими упражнениями и видам спорта. Владеть: - навыками организации спортивно - массовых соревнований; - упражнениями по профессионально - педагогической физической подготовке общей физической подготовке, специальной физической подготовке, а так же применять на практике специальные игры; - системой практических умений, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психомоторных способностей и качеств.
3	Профессиональный казахский (русский) язык	Профессиональные компетенции	Знать: - профессиональную лексику и терминологию; - специфику устного общения в профессиональной сфере; - языковые особенности устного и письменного общения; - особенности делового общения и делового этикета. Уметь: - использовать русский язык в межличностном общении и профессиональной деятельности; - осуществлять деловую коммуникацию и вести деловые беседы на профессиональные темы; - письменно оформлять и передавать необходимую информацию; - пояснять свою точку зрения и критически оценивать выдвигаемые положения; - создавать собственные высказывания, эссе и др. - применять в речи нормы делового этикета Владеть: - навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на русском языке; - профессиональными терминами и понятиями; - анализа профессионального текста; - информационной компетенцией: умением работать с книгой, учебником, справочной литературой, словарями, находить необходимую информацию.
3	Профессионально-ориентированный иностранный язык	Профессиональные компетенции	Знать: - лексический материал по темам данной дисциплины; - нормативные требования оформления (официальное письмо, эссе и др.). - совершенствовать произносительные навыки; - развивать продуктивные и рецептивные лексические и грамматические навыки; - совершенствовать навыки диалогической речи общего характера связанной с ситуациями повседневного и профессионального общения;

			- развивать навыки аудирования (с полным пониманием услышанного); - развивать и совершенствовать навыки письменной речи; - совершенствовать навыки ознакомительного, изучающего, просмотрового и поискового чтения. Уметь: - автоматизировать технические навыки чтения про себя; – развивать умение передачи научной информации и литературы общественно-политического характера; – развивать навыки монологической (подготовленной) речи – развертывание тезиса; – овладеть обращенным чтением вслух подготовленного сообщения; – обучать навыкам реферирования. Владеть: - комплексностью в решении практических, образовательных, воспитательных и развивающих целей (при этом практические цели выступают как ведущие); коммуникативной направленностью процесса обучения.
2	Общая микробиология и биотехнология	Профессиональные компетенции	Знать: 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; Уметь: 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; Владеть: 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.
2	Общая и молекулярная генетика	Профессиональные компетенции	Знать: 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; Уметь: 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; Владеть: 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.
2	Неорганическая и аналитическая химия	Базовые компетенции	Знать: 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. Уметь: 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. Иметь навыки: 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.
2	Органическая химия	Базовые компетенции	Знать: 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; Уметь: 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; Владеть 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.
3	Биохимия	Базовые компетенции	Знать: – 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. Уметь: 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; Владеть навыками проведения практических исследований; изучать источники данных по биологической химии; работы на лабораторном оборудовании, методами наблюдения и эксперимента.
2	Основы биотехнологии	Профессиональные компетенции	Знать: новые методы исследований, научные и научно-производственные аспекты своей профессиональной деятельности; Уметь: применять 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; Владеть: навыками составления практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований и представления результатов в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.
3	Промышленная биотехнология	Профессиональные компетенции	Знать: 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. Уметь: разработать общую схему биотехнологического процесса и отдельных этапов производства; контролировать ход процесса и получения конечного продукта. Владеть навыками работы: в области лабораторного, пилотного и промышленного производства для создания биотехнологического продукта; на современном лабораторном оборудовании; выделения и очистки биологически активных веществ.
3	Современные методы в биотехнологии	Профессиональные компетенции	Знать: теоретические основы получения продуктов микробного синтеза; закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; методы культивирования микроорганизмов; Уметь: 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;

			Владеть: приемами работы с микроорганизмами; правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории. Студенты развивают навыки работы с биотехнологическими инструментами, цифровыми технологиями и искусственным интеллектом для анализа, моделирования и решения научных и практических задач.
3	Физиология растений/ Физиология человека и животных	Базовые компетенции	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. 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; 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.
3	Основы физико-химического анализа/ Физическая и коллоидная химия	Базовые компетенции	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./ 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 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; Владеть: методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-

			химических исследований; техникой проведения основных физико-химических экспериментов.
2	Основы программирования на языке Python/ Математическое моделирование в биологии	Профессиональные	Знать: основные методы сбора и обработки данных в Python; Уметь: применять знания и находить необходимые для работы на языке программирования данные; Владеть: навыками программирования в Python; навыками работы с разными форматами файлов с данными Знать: основные методы научноисследовательской деятельности; Уметь: 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; владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
3	Основы пищевой биотехнологии/ Выделение и очистка продуктов биотехнологии	Профессиональные	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./ 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.
3	Биотехнология животных/	Профессиональные	Знать: 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; Уметь: применять теоретические знания для внедрения в науку и практику;

	Биотехнология в защите животных		Владеть навыками: обращения с микроскопической техникой и специализированным лабораторным оборудованием и приборами для решения практических задач./ 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.
3	Технологическое оборудование пищевой отрасли/ Процессы и аппараты в биотехнологии	Профессиональные	Знать основные законы курса; понимать сущность основных методов, применяемых при эксплуатации биотехнологических машин; иметь представление о современных проблемах эксплуатации биотехнологических машин; Уметь применять и эксплуатировать современное профессиональное биотехнологическое оборудование и приборы; Владеть навыками умения организовывать, планировать и управлять действующими биотехнологическими процессами и производством./ 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; Владеть навыками использования биотехнологического оборудования.
4	Сельскохозяйственная биотехнология/ Медицинская и ветеринарная биотехнология	Профессиональные	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./ 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

4	Основы проектирования биотехнологического производства/ Промышленная экология	Профессиональные	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./ 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.
4	Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции/ Экологический менеджмент	Профессиональные	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;/ 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, связанную с экологической деятельностью организации; разрабатывать; применять на практике нормы экологического права в системе экоманеджмента; создавать систему экоманеджмента на разном уровне хозяйственной деятельности, направленную на достижение целей чистого, малоотходного и безотходного производства;

			Владеть: методами оценки экологического состояния предприятия: владеть современными технологиями экоменеджмента, экоаудита
--	--	--	---

3. Перечень модулей, входящих в образовательную программу

№ модуля	Наименование модуля	Перечень дисциплин, входящих в модуль	Блок	Семестр	Объем кредитов	Форма контроля	Всего кредитов по модулю
М1	Инструментальный и коммуникационный модуль	Информационно-коммуникационные технологии	ОК ООД	1	5	Экз.	29
		Иностранный язык	ОК ООД	1,2	10	Экз.	
		Казахский (русский) язык	ОК ООД	1,2	10	Экз.	
		Академическое письмо	ВК БД	2	4	Экз.	
М2	Модуль историко-философских знаний	История Казахстана	ОК ООД	2	5	ГЭ	10
		Философия	ОК ООД	4	5	Экз.	
М3	Модуль социально-политических знаний	Социология	ОК ООД	2	2	Экз.	8
		Политология	ОК ООД	2	2	Экз.	
		Культурология	ОК ООД	1	2	Экз.	
		Психология	ОК ООД	1	2	Экз.	
М 4	Модуль экономико-правовых и научно-экологических знаний	Основы экономико-правовых знаний	ОК ООД	2	3	Экз.	5
		Основы научных и экологических знаний	ОК ООД		2	Экз.	
М5	Модуль укрепления здоровья	Физическая культура	ОК ООД	1- 4	8	Диф. зачет	8
М15	Профессиональные языки	Профессиональный казахский (русский) язык	ВК БД	6	3	Экз.	6
		Профессионально-ориентированный иностранный язык	ВК БД	6	3	Экз.	
М 6	Объекты биотехнологии	Объекты биотехнологии	ВК БД	1	5	Экз.	29
		Цитология и гистология	ВК БД	1	3	Экз.	
		Учебная практика (объекты биотехнологии)	ВК БД	2	1	Диф. зачет	
		Общая микробиология и биотехнология	ВК БД	3	6	Экз.	
		Общая и молекулярная генетика	ВК БД	3	5	Экз.	
		Клеточная биотехнология/ Клеточная селекция растений	ВК БД	3	5	Экз.	
		Физиология растений/ Физиология человека и животных	ВК БД	5	4	Экз.	
М 7	Основы химической технологии	Неорганическая и аналитическая химия	ВК БД	3	6	Экз.	19

		Органическая химия	ВК БД	4	5	Экз.	
		Биохимия	ВК БД	5	5	Экз.	
		Инженерная энзимология/ Основы химической технологии	ВК БД	7	3	Экз.	
М 8	Биотехнология и биобезопасность	Основы физико-химического анализа пищевых продуктов/ Физическая и коллоидная химия	ВК БД	6	4	Экз.	21
		Биологическая безопасность пищевых продуктов/ Биотехнологическая безопасность биотехнологического производства	ВК ПД	7	5	Экз.	
		Токсикологический анализ пищевой продукции/ Химия пищевых продуктов	ВК ПД	7	6	Экз.	
		Стандартизация и сертификация биотехнологической продукции/ Экологический менеджмент	ВК ПД	8	6	Экз.	
М9	Методология научных исследований	Производственная практика I	ВК БД	4	2	Диф.зачет	12
		Основы биотехнологии	ВК ПД	4	5	Экз.	
		Современные методы в биотехнологии	ВК ПД	6	5	Экз.	
М10	Микроорганизмы в биотехнологическом процессе	Производственная практика II	ВК БД	6	4	Диф.зачет	19
		Экология микроорганизмов/ Микробиомы	КВ БД	4	5	Экз.	
		Промышленная биотехнология	ВК ПД	5	5	Экз.	
		Радиобиология/ Радиоэкология	КВ ПД	8	5	Экз.	
М11	Биотехнологические процессы и программирование	Основы программирования на Python/ Математическое моделирование в биологии	ВК БД	4	3	Экз.	16
		Технологическое оборудование пищевой отрасли/ Процессы и аппараты в биотехнологии	КВ ПД	6	5	Экз.	
		Основы проектирования биотехнологического производства/ Промышленная экология	КВ ПД	7	5	Экз.	
		Преддипломная практика	ВК ПД	8	3	Диф.зачет	
М12	Основы биотехнологии	Фито ресурсы в биотехнологии/ Зооресурсы в биотехнологии	КВ БД	3	6	Экз.	30
		Основы пищевой биотехнологии/ Выделение и очистка продуктов биотехнологии	КВ БД	5	5	Экз.	
		Сельскохозяйственная биотехнология/ Медицинская и ветеринарная биотехнология	КВ БД	7	5	Экз.	
		Производственная практика III	ВК ПД	8	8	Диф.зачет	
		Биотехнология продуктов растительного и животного происхождения/ Технология биопрепаратов	ВК ПД	6	6	Экз.	
М13	Менеджмент в области охраны окружающей среды	Охрана и мониторинг окружающей среды/ Рациональное использование природных ресурсов	КВ БД	4	4	Экз.	20

		Биотехнология растений/ Биотехнология в защите растений	КВ БД	5	5	Экз.	
		Биотехнология животных/ Биотехнология в защите животных	КВ БД	5	5	Экз.	
		Основы экологической биотехнологии/ Биотехнология очистки почв и водоемов	КВ БД	7	6	Экз.	
М.14	Итоговая аттестация	Итоговая аттестация	ДВО	8	8	ИА	8
Итого					240		240