

**Модульный справочник ОП Биотехнология Ба**

Название модуля	<b>М 1 История Казахстана</b>
Семестры, в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.и.н., доцент Джунусбаев С.М.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Общеобразовательная дисциплина
Методы преподавания	лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка: общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; практические -30 час.; СРО -55 час.; СРОП-35 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	История Казахстана и Всемирная история в объеме программы общего среднего образования и технического и профессионального образования.
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: - Перечислить ключевые исторические события, даты и личности, сыгравшие важную роль в истории Казахстана; -показать объективные знания об основных этапах развития истории Казахстана с древнейших времен по настоящее время; - Применять исторические знания для анализа современной общественно-политической ситуации; -Сравнивать этапы развития Казахстана в разные исторические периоды; - Критически оценивать исторические факты, действия исторических личностей и итоги политических решений; - Составлять самостоятельные исторические обзоры, эссе или проекты на основе изученных материалов.
Содержание	<b>Лекции:</b> Древние люди и становление кочевой цивилизации. Тюркская цивилизация и великая степь. Казахское ханство. Казахстан в эпоху нового времени. Казахстан в составе советской административно-командной системы. Провозглашение независимости Казахстана. Государственный строй, общественно-политическое развитие, внешняя политика и международные отношения. <b>Практические занятия:</b> Понятие кочевой цивилизации. Тюркская цивилизация и его становление. Создание казахского ханства. Становление в состав советской административно-командной системы. Создание независимости Казахстана. Понятие общественно-политического развития и его роль во внешней политике. Методы и приемы для создания анализа причин истории Казахстана
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные и устные опросы. Итоговый контроль – государственный экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Джунусбаев С.М. Современная история Казахстана. Учебное пособие. Шымкент. ЮКУ им.М.Ауэзова. 2022. 138с. 2. Батырбекқызы Г., Кабланова Г. Общественно-политическая деятельность казахской интеллигенции начала XX века. Учебное пособие. Шымкент. ЮКУ им.М.Ауэзова. 2022. 138с. 3. КосанбаевС.К., Мулдахметова Ж.И., Мукашева А.О. Конспекты лекций по дисциплине «История Казахстана» для обучающихся всех образовательных программ. Шымкент: ЮКУ им. М.Ауэзова, 2022. - с.196 4. Джунусбаев С.М. Наука, культура и народное образование в послевоенные годы. Кейс, ЮКУ им.М.Ауэзова, 2022. 5. Т.О. Omarbekov, G.B. Khabizhanova, N.D. Nurtazina. History of Kazakhstan (Kazakh Eli)– Almaty: Қазақ University, 2018. – 402 p.

Название модуля	<b>М2, М9 Казахский (Русский) язык</b>
-----------------	--

Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Утегенова Г.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, обязательный компонент
Методы преподавания	практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: практические -60 час.; СРО-текущая 55 час.; СРО промежуточная – 12,5, СРОП-22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Казахский язык школьной программы Профессиональный казахский язык, Учебная практика
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: 1) социальной защиты обучающихся в рамках общенациональной идеи духовной модернизации-общеобразовательная дисциплина, направленная на формирование гуманитарного мировоззрения; 2) доведение будущего специалиста до того, что язык является связующим звеном в овладении знаниями мирового уровня, формируя познание на основе национального сознания и культурного кода, в совершенстве овладение государственным языком специалистом, трудящимся на пути развития страны; расширение сферы применения казахского языка в подготовке специалистов, способных обеспечить модернизацию.
Содержание	Обеспечение качественного овладения казахским языком с точки зрения Казахской национальной культуры как социального, межкультурного, профессионального и коммуникативного средства посредством формирования коммуникативной компетентности по всем видам коммуникативной деятельности в соответствии с уровнем квалификации А2, В1, В2, С1 и обучающимся, изучающим казахский язык как иностранный язык на казахском уровне А1.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1.Қарабаева, Х.Ә.Қазақ тілі:тіл ұстартуға арналған оқу құралы.-2басылым.-1-2бөлім.-Алматы:Қазақ университеті., -2020-148 б.ISBN978-601-04-0651-3 2.АшироваА.Т.Қазақ тілі:оқу құралы.-Алматы:Қазақ университеті,2021.-126бетISBN 978-601-04-0305-5 3.Бейсенбай, А.Б. Қазіргі қазақ тілі : оқу құралы / А. Б. Бейсенбай. - Алматы : Эпиграф, 2018. 4.Тер-Минасова С.Г. Тіл және мәдениет аралық коммуникация.-Алматы: Ұлттық аударма бюросы, оқу құралы 2018 жыл-320 б. 5.Мұратова А.Н. Қазақ тілі: Оқу құралы / Мұратова А.Н. – Алматы: «Эверо» баспасы, 2020

Название модуля	<b>М4, М10 Иностранный язык</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, старший преподаватель Сатылханова Г.А.
Язык	английский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, обязательный компонент
Методы преподавания	практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: практические -60 час.; СРО-текущая 55 час.; СРОП-35 час.

Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Basic foreign language course (school course)
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть базовым лексическим и грамматическим материалом, необходимым для повседневного общения и учебных ситуаций;</li> <li>- понимать основное содержание адаптированных текстов и аудиоматериалов;</li> <li>- вести диалоги и монологи на знакомые темы (учёба, семья, досуг, путешествия и др.);</li> <li>- составлять короткие письменные тексты (личные письма, заметки, краткие описания);</li> <li>- демонстрировать навыки чтения с пониманием основной информации;</li> <li>- проявлять знания социокультурных особенностей стран изучаемого языка.</li> <li>- адекватно выражает собственные коммуникативные намерения при правильном выборе и уместном использовании соответствующих языковых средств с учетом их соответствия социокультурным нормам изучаемого языка</li> <li>- владеет приемами лингвистического описания и анализа причин и следствий событий в текстах научного и социального характера</li> </ul>
Содержание	<b>Практические занятия:</b> Содержание дисциплины представлено когнитивно-лингвокультурными комплексами, соответствующими уровням международного стандарта (A1, A2, B1, B2). Данные комплексы включают сферы, темы, подтемы и типичные ситуации общения в социокультурном, образовательном и профессиональном контексте. Языковая подготовка реализуется через моделируемые формы устного и письменного общения, письменной речи и аудирования.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Listening tasks, problematic topics, discussion Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Raymond Murphy “Essential Grammar in Use” third edition, a self-study reference and practice book for elementary students of English / Cambridge University Press, 319p</li> <li>2. Sue Kay and Vaughan Jones / New Intermediate student’s Book + CD-ROM: Macmillan ELT, Great Britain</li> <li>3. Oxford University Press / English File (3rd edition) Intermediate Student's Book</li> <li>4. Sue Kay and Vaughan Jones / New Intermediate Work book: Macmillan ELT, Great Britain</li> <li>5. Oxford University Press / English File (3rd edition) Intermediate Work book</li> <li>6. Ashimova T.S., Mamekova S.K., Makulbek A.B. Methodical instructions of SIW and SIWT for students of the first year of technical specialties, M. Auezov SKU, Shymkent, 2021, 189p.</li> <li>7. Torebek D.O., Yeszhanova L.Sh. “Methodical instruction for foreign students for the 1st course”, M.Auezov SKSU, Shymkent, 2019, 150p.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 5, М11, М18, М26 Физическая культура</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Магистр, старший преподаватель Чирва М.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, обязательный компонент
Методы преподавания	практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 60 часов: практические -30 час.; СРО-30 час.

Количество кредитов	2 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Школьный курс дисциплины Физическая культура
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать базовые научно обоснованные знания о роли физической культуры и спорта в развитии жизненно важных физических качеств, сохранении здоровья и поддержании оптимальной профессиональной работоспособности;</li> <li>- демонстрировать мотивационно-ценностное отношение к физической культуре и устойчивую потребность в систематических занятиях физическими упражнениями и спортом;</li> <li>- применять средства физической культуры и закаливания для укрепления здоровья и повышения устойчивости организма к неблагоприятным факторам;</li> <li>- проявлять дисциплинированность, умение работать в коллективе, готовность к взаимопомощи и командному взаимодействию;</li> <li>- развивать психическую устойчивость, уверенность в себе, целеустремленность, смелость, инициативность, настойчивость, выдержку и самообладание;</li> <li>- совершенствовать основные двигательные качества: выносливость, силу, быстроту, ловкость и гибкость;</li> <li>- развивать коммуникативные навыки, включая умение использовать информацию из различных источников и представлять её в адекватной форме;</li> <li>- формировать навыки критического мышления, саморазвития и исследовательской деятельности в сфере физической культуры и спорта.</li> </ul>
Содержание	<b>Практические занятия:</b> Формирование социально-личностных компетенций студентов и способности целенаправленно использовать средства и методы физической культуры, обеспечивающие сохранение, укрепление здоровья для подготовки к профессиональной деятельности; к стойкому перенесению физических нагрузок, нервно- психических напряжений и неблагоприятных факторов в будущей трудовой деятельности.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Президентский норматив по физкультуре Итоговый контроль – диф.зачет.
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<p>1.Барчуков И.С. Физическая культура : учебник для студ. вузов / И. С. Барчуков ; под общ. ред. Н.Н. Маликова. - 6-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 528 с. -</p> <p>2.Подвижные игры и эстафеты на занятиях по волейболу : методические рекомендации к практическим занятиям по диск. "Физическая культура" для студ. всех спец. / М. Н. Чирва [и др.]. - Версия . - Шымкент : ЮКГУ, 2018</p> <p>3.Учебно-методические указания по изучению дисциплины "Физическая культура и спорт" : для студ. 1-3 курсов всех спец. / А. Шымирбеков [и др.]. - Шымкент : ЮКГУ, 2018</p> <p>4.Марчибаева У.С. Физическая культура. Методический курс : учебно-методическое пособие / У. С. Марчибаева, Р. В. Сидорова, Н. А. Мендыбаева. - Алматы : New Book, 2018. - 104 с.Экземпляры: всего:100</p> <p>5. Тлеулов Э.Д. Методические указания к практическим занятиям по предмету "Методика преподавания физической культуры и спорта" : для студ. спец. 5В010800 – "Физическая культура и спорт" / Э. Д. Тлеулов. - Версия . - Шымкент : ЮКГУ</p>

Название модуля	<b>М 5 Высшая математика</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	к.п.н., доцент Жунисбекова Д.А.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические занятия

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; практические-30 час.; СРО -55 час.; СРОП-35 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Школьный курс математики
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: - формулировать основные теоремы, определения и формулы высшей математики; -применять различные методы решения практических задач по высшей математике; -использовать общенаучные и общекультурные навыки работы с научной информацией; - аргументировано обобщать результаты решений практических задач по высшей математике; - принимать решения по подготовке к профессиональной деятельности.
Содержание	<b>Лекции:</b> Матрицы. Операции над матрицами. Определители второго и третьего порядка, их свойства. Минор, алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Кривые и поверхности второго порядка. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной. Функция. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы. Производная и дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций и построение графиков. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. <b>Практические занятия:</b> Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Выполнение линейных операций над векторами и матрицами. Нахождение уравнений кривых второго порядка. Вычисление пределов функций. Нахождение производных и дифференциалов функций, неопределенных и определенных интегралов.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: решение задач, контрольные работы Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Овчинников А.В. Алгебра и геометрия. Лекционный курс. – М.: МГУ им.М.В.Ломоносова, 2016. – 360 с. 2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. 3. Высшая математика для технических университетов. В 5 ч. —/ В. Н. Задорожный, В. Ф. Зальмеж, А. Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра высшей математики и математической физики (ВММФ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. 4. Жунисбекова Д.А., Утенов Н.М. Алгебра и геометрия : учебное пособие. – Шымкент : Изд-во ЮКУ им.М.Ауезова, 2022. – 123 с. 5. Жунисбекова Д.А. Конспект лекций по дисциплине «Математический анализ». – Шымкент: Изд-во ЮКУ им.М.Ауезова, 2020. – 160 с. 4. Vugodsky M. Higher Mathematics: mathematical handbook. – URSS Publishing Group, 2021. – 870 p. 5. Marvin L.Bittinger, David J.Ellenbogen, Scott A.Surgent. Calculus and its applications. Pearson Education, 2012. - 729 p.

Название модуля	<b>М 6 Общая химия</b>
Семестры, в котором преподается модуль	I семестр
Лицо, ответственное замодуль	Магистр, старший преподаватель Серикбаева А.М.

Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовые дисциплины, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, лабораторные занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка– 120 часов: лекции-15 час.; лаборатория -30 час.; СРО -50 час.; СРОП-25 час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Школьный курс Химии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они: <ul style="list-style-type: none"> <li>- знают основные химические законы, принципы строения вещества;</li> <li>- применяют теоретические знания при проведении химических экспериментов;</li> <li>- владеют практическими навыками работы с лабораторным оборудованием и реагентами;</li> <li>- проводят эксперименты индивидуально и в группе, анализируют результаты, формулируют выводы;</li> <li>- умеют работать в команде, обсуждать результаты и участвовать в научных дискуссиях;</li> <li>- соблюдают правила техники безопасности и экологической ответственности в лаборатории.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекция:</b> Основные понятия и законы химии. Атомное строение и химическая связь. Основные закономерности химических реакций. Определение и классификация растворов. Классификация и свойства органических соединений. Научный поиск необходимой информации о химических веществах и процессах, происходящих в биосфере в результате загрязнения окружающей среды. <b>Лабораторные занятия:</b> Правила техники безопасности в химической лаборатории. Работа с лабораторным оборудованием и посудой. Изучение физических и химических свойств веществ. Подготовка и разбавление растворов заданной концентрации. Качественные реакции на ионы (катионы и анионы). Реакции ионного обмена в растворах электролитов. Кислотно-основные реакции и определение pH. Окислительно-восстановительные реакции. Метод титрования. Электролиз и электрохимические процессы. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие и влияние внешних условий.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные и устные опросы и задачи. Итоговый контроль –экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Назарбекова С.П., Тлеуов А.С., Ауешов А.П., Бейсбекова Р.Д., Токтибаева К.Р. «Химия» пәнінен дәрістер жинағы. Шымкент: ОҚМУ, 2013ж. 2. Глинка Н.Л. «Общая химия» Учебное пособие М: КНОРУС ,2010-752с 3. Хомченко И.Г. «Общая химия» Учебное пособие М: РИА «Новая волна», 2010-464с 4. Назарбекова С.П., Тлеуов А.С., Ауешов А.П., Бейсбекова Р.Д., Токтибаева К.Р. Химиялық процестердің энергетикасы және кинетикасы. Шымкент: ОҚМУ, 2013ж. Назарбекова С.П., Тлеуов А.С., Ауешов А.П., Бейсбекова Р.Д., Токтибаева К.Р. «Химия» пәнінің практикумы. Шымкент: ОҚМУ, 2013ж.

Название модуля	<b>М 7.1 Основы биотехнологии</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>1-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., доцент Аханов Усен Кудайбергенович

Язык	<i>казахский</i>
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции: дискуссии, мозговой штурм, проблемная, конференция, лекция-консультация, лекция-визуализация лабораторные работы: Групповая исследовательская работа.
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	лекции-15 час.; <i>лабораторные</i> -15 час.; текущий СРО-45 час.; промежуточная СРО-7,5 час; СРОП -7,5ч.
Количество кредитов	<i>3 ECTS</i>
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Биология
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Объяснять принципы промышленного производства антибиотиков, ферментов, аминокислот, полисахаридов, и т.д</li> <li>• Самостоятельно экспериментировать и работать с культурами микроорганизмов.</li> <li>• Уметь обращения с основными объектами биотехнологии микроорганизмами, клеткамив растений и животных.</li> <li>• Знать порядок чистоты и активности разных культур и препаратов в биотехнологической промышленности</li> <li>• Оценить множество работ с клетками растений и животных для выращивания на питательных средах</li> <li>• Знать методы культивирования разных объектов на различных питательных средах</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Основные направления развития биотехнологий, преимущества и особенности биотехнологических процессов. Объекты и методы биотехнологий. Генетическая и клеточная инженерия. Актуальная проблема биотехнологии в Казахстане.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b> Организация биотехнологической лаборатории. Правила техники безопасности при работе в лаборатории. Приготовление и микроскопирование препаратов микроорганизмов. Приготовление растворов красок, применяемых для окрашивания препаратов микроорганизмов. Изучение строения и свойств микроорганизмов.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: тесты, quiz и задания с обратной связью; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<p><b>Литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы биотехнологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 384 с.</li> <li>2. Есимова А.М. «Биологиялық белсенді заттардың биотехнологиясы». оқу құралы-Алматы «Эверо» баспасы, 2021-324 б.</li> <li>3. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: учеб.пособие для вузов. – М.: КОЛОСС, 2024. – 296 с.</li> <li>4. Чечина О.Н. Общая биотехнология: учеб.пособие для вузов / 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2023. – 231 с.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 7.2 Основы академического письма</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное замодуль	К.с.-х.н., доцент Аханов Усен
Язык	Казахский, русский

Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-30 час.; практические - 15 час.; СРО -50 час.; СРОП- 25 час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М6 химия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно использовать современные методы научных исследований и академического письма и применять их в изучаемой области;</li> <li>– применять знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей между ними в изучаемой области;</li> <li>– понимать значение принципов и культуры академической честности.</li> <li>– способность вести профессиональные дискуссии на уровне профильных и смежных отраслей на одном из иностранных языков;</li> </ul> - способен проводить научные исследования, соблюдая все принципы академической этики, с пониманием личной ответственности за цели, средства, результаты научной работы. <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует основные способы поиска профессиональной информации, основные приемы аналитико-синтетической переработки информации, правила составления аннотации и реферирования общенаучных текстов;</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Особенности научного дискурса: стиль и жанры академических текстов. Основные признаки научного стиля. Практика нелинейной организации текста: от метода к технологии. Структура абзаца и роль заглавного предложения. Академический текст как система. Введение и заключение. Основные функции и характеристики введения. Особенности введения к академическому тексту. Заключение. Связь введения и заключения. Скелетная конструкция эссе, тезисов, статьи. Основные принципы и приемы аргументации. <b>Практические занятия:</b> Особенности официально-делового и публицистического стилей речи. Основные жанры. Написание резюме, рецензии, аннотации и т.д. Общая характеристика официально-делового и публицистического стилей речи, основные признаки. Функция, сфера использования, форма существования официально-делового и публицистического стилей речи. Устная презентация. Речевые средства оформления разных частей презентации. Логические переходы. Подача заявки для участия в семинаре/конференции. Правила оформления тезисов и докладов.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: групповые проекты, дискуссии, эссе, письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Короткина, И. Б. Академическое письмо: процесс, продукт и практика: учеб. пособие - М.: Юрайт, 2020 - 295 с. 2. Кувшинская, Ю. М. Академическое письмо: от исследования к тексту: учебник и практикум / - М.: Юрайт, 2020 - 284 с. 3. Меняйло, В. В. Академическое письмо. Лексика. Developing Academic Literacy: учеб. пособие- М.: Юрайт, 2019 - 240 с. 4. О. В. Кириллова. Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных. - М., 2017 - 144 с. 5. Bailey, S. Academic Writing: A Handbook for International Students. — 5th ed. — London: Routledge, 2018. ISBN: 978-1138048744

Название модуля	<b>М 8.1 Основы антикоррупционной культуры</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр

Лицо, ответственное за модуль	К.п.н., доцент Тлеулов Б.Э.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 90 часов: лекции-15 час.; практические -15 час.; СРО -45 час.; СРСП-15 час.
Количество кредитов	3 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Предметы школьной программы «История Казахстана», «Человек. Общество. Право».
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: - описывать понятие коррупции, её сущность и признаки; - объяснять формы проявления коррупционных явлений и их практическое содержание; - сравнивать коррупционные явления в национальном и международном контексте; - анализировать проблему коррупции, выделяя её ключевые составляющие и взаимосвязи; - определять критерии и основные элементы антикоррупционной политики в международной и национальной практике; - оценивать эффективность различных антикоррупционных мер и стратегий; - применять полученные знания для аргументированного участия в обсуждении и разработке мер по противодействию коррупции.
Содержание	<b>Лекции:</b> Понятие, признаки, сущность коррупции, как социально-правового явления; Правовые принципы противодействия коррупции; Особенности правового положения государственного служащего и антикоррупционные требования к его служебному поведению; Лица, подлежащие уголовной ответственности за коррупционные правонарушения; Место и роль уполномоченного органа в борьбе с коррупцией; Уголовно-правовые средства противодействия коррупции <b>Практические занятия:</b> Коррупция и основные принципы ее преодоления; Борьба с коррупцией государственных служащих; Понятие субъекта коррупционного правонарушения; Антикоррупционная служба Республики Казахстан: полномочия, организация и порядок деятельности; Уголовно-правовые средства противодействия коррупции; Причины и формы проявления коррупции
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: дебаты, интеллектуальные викторины Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Противодействие коррупции и улучшение стандартов государственных услуг: опыт Новой Зеландии, Австралия и Малайзии. - London: DAI, 2006 2. Власть, коррупция и честность: Науч. изд.: Пер. с англ. / А. А. Рогоу. - М.: Изд-во РАГС, 2005. - 176 с. - (Антология зарубеж. и отеч. мысли) 3. "Беловоротничковая" преступность в США через призму мирового финансово-экономического кризиса: Моногр. /О. Г. Карпович, Н. А. Шулепов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2014. - 207 с. - Библиогр.: 195 с. 4. Актуальные проблемы борьбы с коррупцией в Республике Казахстан / О. А. Абдыкаримов. - Астана: Акад. гос. упр. при Президенте РК, 2005. - 19 с. 5. Г. С. Мауленов. Коррупция как социальное явление и меры её предупреждения: Учеб. пособие. / - Астана: Акад. гос. службы при Президенте РК, 2005. - 96 с.

Название модуля	<b>М 8.2 Абасведение</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр

Лицо, ответственное за модуль	Магистр, начальник научного центра «История и этнология» Торгаутова Ш.А.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 90 часов: лекции-15 час.; практические -15 час.; СРО -45 час.; СРСП-15 час.
Количество кредитов	3 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Пререквизиты: История Казахстана и Всемирная истории в объеме программы общего среднего образования и технического и профессионального образования.
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они: - владеют методологией и основными концепциями описания науки Абаеведения; - усвоили специфику и закономерности литературного процесса, определяющего художественное своеобразие казахской литературы XIX-XX века, ведущие направления литературоведческой науки и ее связь с историческими процессами, - различают основные закономерности, типичные явления и переходные случаи литературных явлений; - знают основные методы изучения литературного процесса, владеют различными приемами интерпретации художественных произведений А.Кунанбаева, - дискутируют о нравственности в концепции «учения целостного человека», предлагаемой Абаем, направленной на воспитание глубокого мышления, требовательности и трудолюбия, формирование доброжелательных профессионально развитых граждан
Содержание	<b>Лекции:</b> исторический обзор истории Казахстана и казахской литературы XIX-XX вв. Исследования наследия Абая XX-XXI в. Хронология творчества Абая. <b>Практические занятия:</b> Абай - великий поэт, этнограф, основатель казахской письменной литературы. Абай - составитель свода законов «Положение Карамолы», общественная значимость. Абай - мыслитель, религиовед, философ. Роль Абая в образовании и науке, концепция «Целостного человека». «Слова назидания» Абая, роман-эпопея М.Ауезова «Путь Абая» . К. Токаев «Абай и Казахстан в XXI веке», роль, значимость.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: дебаты, интеллектуальные викторины Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Абай Кунанбаев: Слова назидания. ISBN978-601-82142-2-6. 2025 год издания. Издательство: Sana Publishing 2. А. У. Сужикова The Great Abai. 2025. ISBN 978-601-01-4789-8. 295 p. 3. Габбас Тогжанович. Абай. Монография. Книга предназначена для научных работников, докторантов и магистрантов. — Алматы: Шабыт, 2020. — 168 с. 4. Макин, Кайржан Хаджи. Пламя, зажжённое Абаем: просветительские статьи и размышления – Алматы: Тамыр, 2020. – 335 с. 5. Abai. Book of words / Abai. — Semey: Abai international club, 2005. – 181 p. – (Library Journal «Amanat»; № 15).

Название модуля	<b>М 8.3 Мухтароведение</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Магистр, начальник научного центра «История и этнология» Торгаутова Ш.А.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору

Методы преподавания	Лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 90 часов: лекции-15 час.; практические -15 час.; СРО -45 час.; СРСП-15 час.
Количество кредитов	3 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Пререквизиты: История Казахстана и Всемирная истории в объеме программы общего среднего образования и технического и профессионального образования.
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они: -Знают историю формирования и развития науки мухтароведения, читать прозаические произведения писателя; -умеют читать и собирать информация творческой деятельности Мухтара Ауэзова, -владеют осваивать основные даты жизни и творческой деятельности Мухтара Ауэзова; формирует понятия о значении и роли науки мухтартану в казахской литературе;
Содержание	<b>Лекции:</b> Жизнь и творческий путь М. Ауэзова Семипалатинский, Ташкентский, Санкт-Петербургский периоды. Деятельность М. Ауэзова в журналах «Шолпан», «Абай». <b>Практические занятия:</b> Публицистика М. Ауэзова. Художественный обзор рассказов «День беззащитного», «Степные картины», «Читавший гражданин», «Серый Лютый», пьеса Енлік-Кебек и повестей «Тяжелые времена», «Событие на Кара-Караш», монографии «Абай Кунанбаев», романа- эпопеи «Путь Абая».
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: дебаты, интеллектуальные викторины Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Қалшабеков А.Б. Мұхтартану. Видео лекция, ЮКУ, Шымкент, 2020 г. 2. Мұхтартану : оқу құралы / Е. Күзембаев. - Алматы : Экономика, 2006. - 336 б. - ISBN 9965-783-12-8 3. Пыралы Г. Современное Мухтароведение. 2014. 320 с. ISBN 978-601-7448-71-7. 4. Ауэзов М.: Путь Абая (комплект из четырех книг). 2024. ISBN 978-601-7910-45-7. 5. Kushkimbayeva A. The language personality of Mukhtar Auevov. 2024. 167 p. ISBN 978-625-594-33-646.

Название модуля	<b>М 8.4 Основы искусственного интеллекта</b>
Семестры, в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.т.н., доцент Исмаилов Х.Б.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 90 часов: лекции-15 час.; практические -15 час.; СРО -45 час.; СРСП-15 час.
Количество кредитов	3 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Предметы школьной программы «Информатика»

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения модуля студенты могут: - демонстрировать понимание базовых принципов работы искусственного интеллекта и его применения в различных отраслях; - использовать инструменты ИИ для решения практических задач без необходимости программирования; - применять большие языковые модели (LLM) для обработки текста, генерации контента и взаимодействия на естественном языке; - анализировать и визуализировать данные с помощью ИИ-инструментов, делая выводы на основе полученных результатов; - оценивать возможности и ограничения ИИ, а также интегрировать подходы программы AI-Sana для раскрытия потенциала искусственного интеллекта в образовательной и профессиональной деятельности.
Содержание	<b>Лекции:</b> Введение. Искусственные нейронные сети, основные свойства, применение. Электроника и компьютерные вычисления; Биологический нейрон и его математическая модель; Структура искусственных нейронов; Классификация и свойства нейросетей; Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети; Линейная разделимость и перцептронная представляемость <b>Практические занятия:</b> Основные понятия и объекты нейронных сетей; Основные проблемы, решаемые искусственными нейронными сетями; Нейросети и их свойства; Обучение искусственных нейронных сетей; Алгоритм обучения сети обратного распространения
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: групповые и мини проекты по созданию чат ботов и AI-сервисов. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. Ч 4-е изд., электрон. Ч М. : Лаборатория знаний, 2020. Ч 130 с. 2. Галушкин А. И. Теория нейронных сетей. — М.: Издательское предприятие редакции журнала «Радиотехника», 2000. 3. John Markoff. Machines of Loving Grace: The Quest for Common Ground Between Humans and Robots. 2020. ISBN 978-5-00139-243-9 4. Искусственный интеллект: современный подход (AIMA-2) 2-е издание Стюарт Рассел, Питер Норви ISBN 978-5-8459-1968-7, 2015 5. The Art of Computer Programming, vol.1. Fundamental Algorithms, 3-ed Donald E. Knuth ISBN 978-5-8459-1984-7,2015

Название модуля	<b>М 12.1 Информационно-коммуникационные технологии</b>
Семестры, в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное замодуль	PhD., доцент Шаймерденова Г.С.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, обязательный компонент
Методы преподавания	Лекции, лабораторные занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка– 150 часов: лекции-30 час.; лаборатория -30 час.; СРО -55 час.; СРОП-35 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 12.1. Высшая математика, М 12.2 Теория вероятностей и математическая статистика

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	Формирование способности критически оценивать и анализировать процессы, методы поиска, хранения и обработки информации, способы сбора и передачи информации посредством цифровых технологий. Развитие нового «цифрового» мышления, приобретение знаний и навыков использования современных информационно-коммуникационных технологий в различных видах деятельности
Содержание	<b>Лекции:</b> Введение и архитектура компьютерных систем. Программное обеспечение. Операционные системы. Взаимодействие человека с компьютерами. Системы базы данных. Управление базами данных. Сети и телекоммуникации. Киберзащита. Интернет-технологии. Облачные и мобильные технологии. Мультимедийные технологии. Smart технологии. Электронные технологии. Электронный бизнес. Электронное управление. <b>Лабораторные занятия:</b> Вычисление метрик производительности компьютерной системы: скорость, эффективность, затраты энергии, закон Амдала, CPU время. Определение свойств операционной системы. Работа с файлами и каталогами. Определение требований к разработке «удобного в применении» Web-сайта. Разработка структуры базы данных, создание таблиц и запросов. Работа с реляционной базой данных MySQL. Администрирование базы данных MySQL с помощью программы phpMyAdmin. Работа с однотобличной базой данных
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные и устные опросы и задачи. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Джусупбекова Г.Т., Момбекова С.С., Шаймерденова Г.С. Барлық білім беру бағдарламасы бойынша студенттерге арналған «Ақпараттық - коммуникациялық технологиялар» пәнінен дәрістер жинағы. 132 Бет, 2023 ж.</li> <li>2. Жайлаубаев Н.М., Момбекова С.С., Турғанбекова М. Сборник лекций по предмету «Информационно-коммуникационные технологии» для студентов всех образовательных программ. 136 Стр, 2023 г.</li> <li>3. Утелбаева А.К., Бибулова Д.А., Рахымбек Н.Ж. Collection of lectures on the subject «Information and Communication Technologies» for students of all educational programs. 135 Pages, 2023.</li> <li>4. Қаратаева М.С., Әбдікерім Г.Ж., Темірбекова Ф.Е. Laboratory work for students of all educational programs in the subject «Information and Communication Technologies». 103 Pages, 2023.</li> <li>5. Kumar, R. Information and Communication Technologies. Laxmi Publications Pvt Ltd., 2009. ISBN 978-8131805190.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 13 Физика</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	д.п.н., профессор Пономаренко Е.В.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовые дисциплины, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, лабораторные занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; лабораторные занятия – 30 час.; СРС-55 час.; СРОП-35 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Школьный курс дисциплины Физики

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	По завершению изучения данного курса студенты умеют: - выделять физическое содержание в прикладных задачах, предлагать способы и разрабатывать алгоритмы их решения на основе анализа проблемных ситуаций и применения концептуальных положений физики; - применять междисциплинарный подход, устанавливая аналогию между теоретическими и концептуальными закономерностями классической и современной физики; - планировать и выполнять лабораторный эксперимент, и обрабатывать его результаты с использованием методов научного исследования, теории размерности и математической статистики; - критически оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; - разрабатывать и отбирать наиболее эффективные способы получения и применения информации для повышения наукоемкости современных технологий в сфере экологии.
Содержание	<b>Лекции:</b> Структура и задачи курса физики. Измерение физических величин. Механическое движение. Виды сил в механике. Вращение твердого тела. Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Физика сплошных сред. Общая характеристика механических колебаний и волн. Основы молекулярно-кинетической теории. Основы термодинамики. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Основы электростатики. Электрическая емкость. Общие характеристики и условия существования электрического тока. Основные характеристики магнитного поля. Виды магнетиков. Закон Фарадея. <b>Лабораторные занятия:</b> Математическая обработка результатов прямых измерений. Математическая обработка результатов косвенных измерений. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса. Изучение явлений, обусловленных дифракцией. Изучение дисперсии света
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы; выполнение тестовых заданий; участие в групповом проекте; выполнение и защита результатов лабораторных работ. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Альфа+, 2020. – 560 с. 2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. – М.: Оникс 21 век, 2019. – 384 с. 3. Karaoglu B. <b>Classical Physics: A Two-Semester Coursebook</b> . Springer, 2020. – 408 p. 4. Stavrov I. <b>Curvature of Space and Time, with an Introduction to Geometric Analysis</b> . American Mathematical Society, 2020. – 123 p. 5. Halliday D. et al. <b>Principles of Physics Extended International Adaptation</b> . Wiley, 2023. – 145 p. 6. Balkose D. et al. <b>Physics and Mechanics of New Materials: Synthesis, Processing, and Emerging Applications</b> . CRC Press, 2024. 304 p.

Название модуля	<b>M14.1 Лабораторное дело</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>2-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна
Язык	<i>казахский</i>
Связь с учебным планом	Базовые дисциплины, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>Лабораторная работа</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 150 часов</i> лабораторные-60 час; текущий СРО-55 час; промежуточная СРО-12,5 час; СРОП-22,5 часов.
Количество кредитов	<i>5 ECTS</i>

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М7.1 Основы биотехнологии или М7.2 Основы академического письма
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	По завершению изучения данного курса студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и безопасно выполнять лабораторные работы с соблюдением санитарных и технических требований;</li> <li>- использовать лабораторное оборудование, приборы и измерительные инструменты для проведения химико-биологических анализов;</li> <li>- готовить растворы заданной концентрации и проводить измерения физических и химических параметров веществ;</li> <li>- применять титриметрические, фотометрические и качественные методы анализа для определения состава образцов;</li> <li>- документировать результаты лабораторных экспериментов, анализировать полученные данные и оценивать точность измерений;</li> <li>- соблюдать правила утилизации отходов и поддерживать порядок в лабораторном пространстве.</li> </ul>
Содержание	<b>Лабораторные занятия:</b> Ознакомление с организацией лабораторного дела, оборудованием и приборами. Изучение правил техники безопасности, санитарных норм и правильного обращения с реактивами. Калибровка лабораторного оборудования и проверка точности измерений. Приготовление растворов заданной концентрации, работа с мерной посудой, пипетками и бюретками. Проведение взвешиваний, измерений температуры и pH, определение концентрации веществ титриметрическими и фотометрическими методами. Выполнение качественных реакций для определения катионов и анионов. Ведение лабораторного журнала, оформление протоколов и отчетов. Работа с микроскопом, центрифугой и другим оборудованием, соблюдение правил утилизации отходов и поддержание чистоты рабочего места.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно syllabusу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basic Laboratory Methods for Biotechnology: Textbook and Laboratory Reference — Lisa A. Seidman, Cynthia J. Moore, Jeanette Mowery. CRC Press, 3rd ed., 2022.</li> <li>2. Laboratory Manual for Biotechnology and Laboratory Science: The Basics (Revised Edition) — Lisa A. Seidman, Mary Ellen Kraus, Diana Lietzke Brandner, Jeanette Mowery. Routledge, 2023.</li> <li>3. Chemical Laboratory: Safety and Techniques — Mohamed Elzagheid. Walter de Gruyter GmbH &amp; Co KG, 2022.</li> </ol>

Название модуля	<b>М14.2 Техника холода</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>2 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна магистр преподаватель Кудасова Дариха Ерадиловна
Язык	русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лабораторные – 60, СРО - 55 час.; СРС-22,5 час.; СРСП-22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М19 Химия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знания: термодинамические значения процессов холодного получения, теоретические основы производственных методов холодного получения, основы проектирования холодильных машин и установок, их основное и вспомогательное оборудование.</li> <li>- Умения: Основные хладагенты и их свойства, основы безопасной эксплуатации холодильных установок, методы и приемы холодильной обработки пищевых продуктов, основные процессы, происходящие в пищевых продуктах.</li> <li>- Навыки: выполнять расчет параметров процессов холодильной обработки <ul style="list-style-type: none"> <li>- потребность в продуктах и холоде, выполнение расчетов холодильных машин, аппаратов, установок, выбор основного и вспомогательного оборудования.</li> <li>- Компетенции: студент должен быть компетентен в вопросах теплопередачи,</li> <li>- используется при влажности в процессах обработки пищевых продуктов.</li> </ul> </li> </ul>
Содержание	Охлаждение в пищевой промышленности и развитие техники. Основы искусственного охлаждения. Термодинамические основные законы. Цикл Карно. Классификация охлаждающего оборудования. Сжатие пара, охлаждение поглощения и эжекторный охладитель оборудование. Тепло в технике охлаждения, типы обмена. Теория подобия. Использование техники охлаждения в биотехнологической пищевой промышленности.
Формы экзаменов/оценки	<i>Текущий контроль:</i> коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. <i>Итоговый контроль</i> – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	<i>Требования для успешной сдачи модуля</i> В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abolfazl Ghanani, Ebrahim Nemati Lay, Abolfazl Sajadi Noushabadi, Javad Asadi, Mehdi Eisapour, Amir Dashti &amp; Amir H. Mohammadi. Developing the machine learning models to estimate thermodynamic and transport properties of refrigerants. International Journal of Green Energy. <a href="https://doi.org/10.1080/15435075.2025.2464156">https://doi.org/10.1080/15435075.2025.2464156</a></li> <li>2. Азизов Д. Основы холодильной техники и технического обслуживания холодильных систем [Текст] / Д. Азизов, Ф. Сайдиев. - Ташкент : Baktria press, 2017. - 176 с.</li> <li>3. A. Bhatia, B.E. Fundamentals of Mechanical Refrigeration Systems. <a href="https://www.pdhonline.com/index.cgi">https://www.pdhonline.com/index.cgi</a></li> <li>4. Selection Of Fluids Optimizing Performance And Costs Of A Refrigeration Ejector Cycle Driven By Low-Temperature Waste Heat. Conference: 16th International Conference on Sustainable Energy Technologies – SET 2017</li> <li>5. Viegas, H. Liquid Carbon Dioxide Transport Refrigeration System. Proceedings of the 21st International Congress of Refrigeration, Washington, DC, USA, 17-22 August 2003. International Institute of Refrigeration (IIR/IIF), Paris, France.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 15 Философия</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
Лицо, ответственное за модуль	<i>к.филос.н, доцент Ибраева Н.А.</i>
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, обязательный компонент
Методы преподавания	лекции, практические занятия

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка: общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; практические занятия-30, СРО -55 час.; СРОП-35 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 1 История Казахстана, М 2.1 Абаеведение, М 2.2 Мухтароведение, М 2.3 Основы антикоррупционной культуры, М 2.4 Основы искусственного интеллекта
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать место и роль философии в жизни общества и человека, основные этапы развития мировой и казахской философской мысли;</li> <li>- назвать исторические и современные направления философии;</li> <li>- описать основные методы и принципы философии;</li> <li>- применять методологию философии для анализа общественных и политических проблем;</li> <li>- анализировать общественные и политические проблемы;</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> История философской мысли. Основные проблемы, понятия и категории философии. Классическая и неоклассическая философия. Диалектика и синергетика, возможности и границы познания. Философская антропология. Социальная философия. Философское осмысление глобальных вызовов современности. <b>Практические занятия:</b> Изучить понятие философского знания. определить соотношение философии и частных наук, Философия Древнего Востока, Античная философия, Философия средних веков Востока и Запада, Философия эпохи Возрождения, Философия Нового времени. Классическая немецкая философия: Этика Канта. Логика Гегеля. Антропологический материализм Фейербаха. Западноевропейская философия конца 17 – начала 21 века, Казахская философия: история и современность, Понятие «бытие» и «сознание», Диалектика и синергетика, Учение о познании. Специфика научного познания, Проблема человека в философии. Философия общества. Философия глобальных проблем.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: защита рефератов, подготовить презентации по заданным темам, устные опросы, письменные контрольные работы. Итоговый контроль –экзамен.
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хасанов, М.Ш. Основы философии: учебник / М. Ш. Хасанов, В. Ф. Петрова, А. М. Хасанова. - Алматы: ССК, 2019. - 212 с.</li> <li>2. Хасанов, М.Ш. Введение в философию: учебное пособие / М. Ш. Хасанов, В. Ф. Петрова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Алматы: Қазақ университеті, 2015. - 227 с.</li> <li>3. Алтаев, Ж. Казахская философия: учебник / Ж. Алтаев, А. Касабек, А. Масалимова. - 4-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2019. - 228 с.)</li> <li>4. A. C. Grayling The History of Philosophy. ISBN-10 : 198487876X. 704 p.</li> <li>5. Lee D., Mode A. 365 Days of Philosophy: A Year of Daily Lessons from the World's Greatest Thinkers, from Socrates to Sartre —2024. ISBN 979-8336800685. 373 p.</li> </ol>

Название модуля	<b>М16 Социология и политология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Монтаев А.Б.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, обязательный компонент
Методы преподавания	лекции, практические занятия

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка: общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-15 час.; практические занятия-30, СРО -50 час.; СРОП-25 час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 1 История Казахстана, М 2.1 Абаеведение, М 2.2 Мухтароведение, М 2.3 Основы антикоррупционной культуры, М 2.4 Основы искусственного интеллекта
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать основные принципы управления государственной политикой.</li> <li>- уметь грамотно строить коммуникацию, исходя из целей и ситуации общения и проводить социологические исследования.</li> <li>- использовать методику прикладной социологии</li> <li>- формировать современные социологические и политические теории</li> <li>- анализировать социальные и политические явления с использованием базовых теорий и методов социологии и политологии</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> История становления и развития социологии и политологии. Современные социологические и политические теории. Проблемы прикладной социологии, структура политической сферы общества. Методология и методика социологического исследования. Социология личности и девиантного поведения. Социология труда и экономики. Политическая власть. Гражданское общество. Политическая модернизация. Современные конфликты и их методы регулирования. Мировая политика и геополитика. <b>Практические занятия:</b> Своеобразие социологии как самостоятельной науки. Основные парадигмы политологии. История становления и развития социологической науки. Направления развития современной социологии. Социологическое исследование как вид познавательной деятельности. Социологические методы исследования. Теории общественного развития. Социальная структура общества: группы, организации, институты. Социологическое изучение личности. Социальные девиации. Системы социальной структуры и стратификации. Труд, работа и экономическая жизнь.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: дискуссии, дебаты, письменные контрольные работы. Итоговый контроль – экзамен.
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Акбаева А., Акбаева Л. «Социология»: Учебное пособие. Алматы: Лантар Трейд. 2020.- 379 с. 2. Лапин, Н. И. Общая социология: учебник для вузов /. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 367 с. 3. Мухаев, Р. Т. Политология. Теория и механизмы функционирования политики: учебник для вузов / Р. Т. Мухаев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 365 с. 4. Schaefer, Sociology: A Brief Introduction 14e, 2023, HS Online Student Edition, 1-yr subscription 5. Political Science -Dr.S.R. Myneni   Dr.S.R. Myneni   Edition 2023, Author: Dr. S.R Myneni, Publishers: Allahabad Law Agency

Название модуля	<b>М17 Культурология и психология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
Лицо, ответственное за модуль	к.филос.н, доцент Ибраева Н.А.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, обязательный компонент
Методы преподавания	лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка: общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-15 час.; практические занятия-30, СРО -50 час.; СРОП-25 час.

Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 1 История Казахстана, М 2.1 Абаеведение, М 2.2 Мухтароведение, М 2.3 Основы антикоррупционной культуры, М 2.4 Основы искусственного интеллекта
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: - демонстрировать знания и понимание в изучаемой области, включая элементы наиболее передовых знаний в этой области - применять методологические и методические знания в проведении научного исследования, педагогической и воспитательной работы - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний - ориентироваться в основных проблемах, развития современной культуры, науки, техники и технологий.
Содержание	<b>Лекции:</b> Изучение закономерностей развития мировой культуры, структуры культурных процессов, взаимодействия культур. Знание основных концепций, направлений и этапов развития культурологических теорий. Анализ современных культурных практик с позиции межкультурного диалога. Формирование навыков понимания культурных кодов и символов, развитие критического взгляда на культурные явления. <b>Практические занятия:</b> Понятие культуры, Функции культуры, Типология культур, Символ и знак в культуре, Межкультурная коммуникация, Современные культурные процессы, Культура и глобализация
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: ролевые игры, психологические тесты, подготовить презентации по заданным темам, устные опросы, письменные контрольные работы. Итоговый контроль –тест.
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Cultural Theory and Popular Culture: An Introduction // John Storey. - Routledge, 2021. – 366p. 2. The Cultural Dimension of Global Business // Gary P. Ferraro, Elizabeth K. Briody. - Routledge, 2020. – 330p. 3. Culture and Psychology // David Matsumoto, Linda Juang. - Cengage Learning, 2022. – 560p. 4. Жолдубаева А.К. «Культурология: практикум». - Алматы: Казну им.аль-Фараби, 2014. 5. Ильин Е.П. Психология общения и межличностных отношений. - СПб.: Питер, 2014. - 576 с.

Название модуля	<b>М 19 Профессиональный казахский (русский) язык</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.ф.н., доцент Утегенова Г.Ж.
Язык	Казахский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 90 часов: практические -30 час.; СРО-текучая 45 час.; СРОП-15 час.
Количество кредитов	3 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 8 Казахский (Русский) язык

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: -понимать нормы современного казахского (русского) литературного языка и особенности профессиональной речи - использовать казахский язык в устной и письменной профессиональной коммуникации -владеть навыками создания и оформления деловых и научных текстов по профилю специальности -анализировать, редактировать и корректно интерпретировать профессиональные тексты.
Содержание	<b>Практические занятия:</b> Обеспечение качественного овладения казахским языком с точки зрения Казахской национальной культуры как социального, межкультурного, профессионального и коммуникативного средства посредством формирования коммуникативной компетентности по всем видам коммуникативной деятельности в соответствии с уровнем квалификации А2, В1, В2, С1 и обучающимся, изучающим казахский язык как иностранный язык на казахском уровне А1.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1.Қарабаева, Х.Ә.Қазақ тілі:тіл ұстартуға арналған оқу құралы. -Алматы:Қазақ университеті., -2020-148 б.ISBN978-601-04-0651-3ө 2.АшироваА.Т.Қазақ тілі:оқу құралы.-Алматы:Қазақ университеті,2021.-126бет ISBN 978-601-04- 0305-5 3.Бейсенбай, А.Б. Қазіргі қазақ тілі : оқу құралы / Алматы : Эпиграф, 2018. 4.Тер-Минасова С.Г. Тіл және мәдениет аралық коммуникация.-Алматы: Ұлттық аударма бюросы, оқу құралы 2018 жыл-320 б. 5.Мұратова А.Н. Қазақ тілі: Оқу құралы /– Алматы: «Эверо» баспасы, 2020

Название модуля	<b>M20 Professionallally-oriented foreign language</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	Кудасова Д.Е.
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	<i>практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 90 часов: практические -30 час.; СРО -45 час.; СРС-7,5 час.; СРСП-7,5 час.
Количество кредитов	3 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M2 Казахский (русский) язык. M3 Иностранный язык.
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После прохождения курса студенты умеют: - Владеть профессиональной лексикой биотехнологии на иностранном языке; - Понимать и объяснять биотехнологические процессы и термины; - Анализировать и переводить научные тексты; - Вести устные и письменные коммуникации в научной среде; - Описывать технологические процессы и вопросы безопасности; - Учитывать экологические аспекты отрасли; - Обсуждать инновации в биотехнологии; - Готовить и защищать мини-проекты на иностранном языке.

Содержание	<p>Практические:</p> <p>Курс охватывает профессионально ориентированный иностранный язык с акцентом на биотехнологию, включая ключевые термины, процессы и химические соединения. Рассматриваются микробиологические методы, современное оборудование и анализ научных статей, а также перевод и интерпретация специализированных текстов. Особое внимание уделяется устной и письменной коммуникации в научной среде: обсуждению экспериментов, написанию отчетов, аннотаций и деловой переписки. Изучается применение английского языка в исследовательской и производственной деятельности, включая описание технологий и вопросы безопасности. В курсе также рассматриваются экологические аспекты отрасли и инновации — микрокапсуляция, ферментация, генная инженерия — с особенностями научного стиля. Завершает программу подготовка и защита мини-проекта или презентации на иностранном языке.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: диалоги и ролевые игры, подготовка презентаций и докладов, мини-проекты и портфолио</p> <p>Итоговый контроль – экзамен</p>
Требования к обучению и экзаменам	<p>В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.</p>
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meiramova S.A., Farokbin Zakaria, Akylbayeva A.G., Kozhakhmetova G.A., Matthew Bennett Scott Maxyutova A.F., Alshinbayeva Zh.K., Mussagozhina K.K., Shaibakova D.D. Profession-oriented English for Agriculture, Science and Technology: Workbook/C. Meiramova et al. - Almaty: Evero. 2020. - p.108. <a href="https://elib.kz/ru/search/read_book/3626/">https://elib.kz/ru/search/read_book/3626/</a></li> <li>2. Kerimbekova M. Workbook on the professional-oriented English language for the students of the specialty - Biology - Workbook / M. Kerimbekova, T. Savelova, O. Qunjiina, M. Shubakova. - Almaty: Evero, 2020 - 100 p. <a href="https://elib.kz/ru/search/read_book/2873/">https://elib.kz/ru/search/read_book/2873/</a></li> <li>3. Исмаилова Г.К., Дюсекенева И.М. Какимова Ж.Х., Асенова Б.К., Байбалинова Г.М., Мирашева Г.О., Хасенова К.Е. Терминологический словарь для специальностей биотехнологического профиля - Алматы, 2020. - 316 с. <a href="https://elib.kz/ru/search/read_book/3972/">https://elib.kz/ru/search/read_book/3972/</a></li> <li>4. Kunzhigitova G.B. Burkitbaev T.S. Teaching suggestions for subject's practical exercise «Professional-oriented English language». – Almaty. Evero. 2020.-164 p. <a href="http://www.elib.kz">www.elib.kz</a></li> <li>5. Thain, M., &amp; Hickman, M. The Penguin Dictionary of Biology (12th ed.). — Penguin Books, 2020.</li> <li>6. Young, L. English for Biotechnologists: Reading and Vocabulary Development. - Springer, 2019.</li> <li>7. Glazer, A. N., &amp; Nikaido, H. Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology. - Cambridge University Press, 2020.</li> <li>8. Shuler, M. L., &amp; Kargi, F. Bioprocess Engineering: Basic Concepts. - 3rd ed. - Prentice Hall, 2017.</li> <li>9. Stanbury, P. F., Whitaker, A., &amp; Hall, S. J. Principles of Fermentation Technology. — 3rd ed. — Elsevier, 2017.</li> <li>10. Brown, R. English for Science and Technology: Biotechnology. - Oxford University Press, 2019.</li> <li>11. Dorozhkin, V. M. English for Biotechnology Students: Textbook. - М.: Академия, 2021.</li> <li>12. Smirnova, E. P. Professional English in Biotechnology. — СПб.: Лань, 2022.</li> </ol>

Название модуля	<b>M21.1 Микробиология и вирусология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.б.н., профессор Сапарбекова Альмира Амангельдыевна Старший преподаватель Рысбаева Гульнара Султанбековна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы</i>

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; практические -45 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 6. Химия, М 7. Неорганическая химия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: - Определяют таксономию, особенности наследственности и изменчивости микробов - Оценивают роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе, в промышленности и сельском хозяйстве - Исследуют микробиологические препараты, окрашивать их простыми и сложными методами; - Владеть методами идентификации и количественной оценки вредных организмов. - Интерпретируют результаты микробиологических, вирусологических исследований; - Используют промышленные микроорганизмы и микробиологические препараты по назначению.
Содержание	<i>Лекции:</i> Таксономические категории. Вид. Штамм. Клон. Методы и признаки, используемые при классификации прокариот. Морфофизиологические признаки. Экология микроорганизмов. Аккумуляция энергии бактериальной клеткой. Отношение микроорганизмов к кислороду. Морфология и структура вирусов. Химический состав и строение вириона. Простые и сложные вирусы. Строение и свойства бактериофагов. <i>Лабораторные:</i> Микроскопия готовых препаратов с основными формами бактерий. Приготовление окрашенных препаратов бактерий. Экспресс-метод определения грам-типа микроорганизмов (по Креггенсену). Приготовление питательной среды на примере МПА. Посев микрофлоры воздуха. Расчеты количества микроорганизмов при прямом посеве из воздуха и план описания колоний, выросших на агаровых пластинках в чашках Петри. Изучить морфологию плесневых грибов и дрожжей. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Определение биохимических свойств бактерий; физиологии микроорганизмов. Исследование процесса дыхания, брожения, способов культивирования аэробов, анаэробов; генетики микроорганизмов.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Групповые дискуссии; кейс-стадии, коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<i>Наименование учебников, статей, ...</i> 1. Ann M. Stevens, Jayna L. Ditty, Rebecca E. Parales, Susan M. Merkel. Microbial Physiology: Unity and Diversity/ ISBN: 978-1-683-67369-9 2. Medical Microbiology, Virology, Immunology : textbook : in 2 vol. / ed.: V. V. Zverev, M. N. Boichenko. – Moscow : GEOTAR-Media, 2020. – Vol. 1. – 384 p. 3. Jorgensen, James H. Manual of Clinical Microbiology / James H. Jorgensen, Michael A. Pfaller. – 11th ed. – Washington, DC : ASM Press, 2015.-176p. 4. Куранова Н.Г., Микробиология. Часть 2. Метаболизм прокариот [Электронный ресурс] Куранова Н.Г. - М. : Прометей, 2017. - 100 с <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785906879110.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785906879110.html</a>

Название модуля	<b>М21.2 Санитария и гигиена биотехнологических производств</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.б.н., профессор Сапарбекова Альмира Амангельдыевна Старший преподаватель Рысбаева Гульнара Султанбековна
Язык	Казахский, русский, английский

Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; практические -45 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 6. Химия, М 7. Неорганическая химия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	У обучающихся широкие знания основ предмета и они могут: - объяснять морфологические и биохимические особенности микроорганизмов, общие закономерности метаболизма, влияние химических и биологических факторов на развитие микроорганизмов; -определять таксономию, особенности наследственности и изменчивости микробов, виды санитарно-показательных микроорганизмов; - проводить экспериментальную оценку санитарного состояния пищевых продуктов. - готовить и исследовать микробиологические препараты, окрашивать их простыми и сложными методами; - выделять и идентифицировать чистые культуры микроорганизмов; - самостоятельно работать с научной, учебной, справочной и учебно-методической литературой; - провести учет микрофлоры посевов и санитарную оценку состояния производства
Содержание	Лекция: Гигиеническое и санитарное состояние и методы его контроля на предприятиях пищевой промышленности. Значение санитарии и гигиены; требования к окружающей среде и личной гигиене. Значение санитарной охраны продовольственных запасов и пути обеспечения безопасности пищевых продуктов. Определение санитарно-гигиенического состояния производства пищевых продуктов. Организация санитарно-гигиенической охраны производственных объектов и окружающей среды. Практические: Изучение морфологии микроорганизмов, основных форм, функции, структуру, таксономию. Исследование методов окраски бактерий. Анализ методов подготовки питательных сред; дезинфекции, стерилизация. Определение биохимических свойств бактерий; физиологии микроорганизмов. Понятие о гигиене и санитарии. Санитарно-гигиенические мероприятия на предприятиях молочной промышленности. Оценка санитарного состояния производства. Санитарный контроль за соблюдением правил личной гигиены.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение графических расчетов; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. <a href="#">Ann M. Stevens, Jayna L. Ditty, Rebecca E. Parales, Susan M. Merkel</a> . Microbial Physiology: Unity and Diversity/ ISBN: 978-1-683-67369-9 2. Эколого-гигиенические проблемы в развивающихся странах <a href="#">cological and hygienic problems in developing countries</a> : для студентов с использованием англ. яз. как языка-посредника / Ю. П. Пивоваров, А. А. Аль Сабунчи; РНИМУ им. Н. И. Пирогова, каф. гигиены. – Москва: Onebook.ru, 2014.– Библиогр.: с.. – Текст, тит. л., огла. на рус., англ. яз. 3. <a href="#">Зверев В.В., Бойченко М.Н.</a> , Быков А.С. Medical Microbiology, Virology, Immunology. Textbook. In 2 volumes. Volume 1, 2 <a href="#">ГЭОТАР-Медиа</a> , 2022 4. Medical Microbiology & Immunology A Guide to Clinical Infectious Diseases Senior Author Warren Levinson, MD, PhD Authors Peter Chin-Hong, MD Elizabeth A. Joyce, PhD Jesse Nussbaum, MD Brian Schwartz, MD Fifteenth Edition The material in this eBook also appears in the print version of this title: ISBN: 978-1-25-964449-8.

Название модуля	<b>М22.1 Биотехнология микроорганизмов</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.б.н., профессор Сапарбекова Альмира Амангельдыевна Старший преподаватель Рысбаева Гульнара Султанбековна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-30 час.; практические -15 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-15 час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 6. Химия, М 7. Неорганическая химия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	У обучающихся широкие знания основ предмета и они способны: -понимать особенности и многообразие биотехнологических процессов, основанных на применении микроорганизмов; - объяснять основы культивирования микроорганизмов; – анализировать качество сырья и конечного продукта, определять чистоту и активность культур и препаратов; - работать с культурами микроорганизмов и контролировать рост продуцентов; –прогнозировать технологические процессы получения биомассы и продуктов тонкого микробиологического синтеза; - составлять технологические схемы биотехнологических производств; - использовать методы аэробной и анаэробной переработки растительных отходов, отходов сельскохозяйственных производств, методы очистки сточных вод и рекультивации почв. -применять современные методы исследований в области биотехнологии, необходимые для получения микроорганизмов, клеточных культур, ферментов, метаболитов биосинтеза и биотрансформации
Содержание	<b>Лекции:</b> Введение в биотехнологию микроорганизмов. Оборудование и критерии оценки биотехнологических процессов. Биотехнологическое производство микробных метаболитов. Биотехнологическое производство ферментных препаратов. Биотехнологическое производство микробной биомассы. Биотехнология микроорганизмов и биобезопасность. Современные методы биотехнологии микроорганизмов. Современное производственное использование биологических агентов <b>Практические:</b> Изучение микроорганизмов – продуцентов белка; микроорганизмов - продуценты липидов и жирных кислот. Исследование химизма образования пищевых органических кислот. Анализ технологии производства аминокислот и ферментных препаратов; технологии получения наиболее распространенных антибиотиков; технологии производства бактериальных удобрений. Исследование этапов рекультивации почв; очистки сточных вод.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение графических расчетов; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">J. Sangeetha, D. Thangadurai, S. Tanasupawat, P. Pralhad Kanekar</a>, Biotechnology of Microorganisms Diversity, Improvement, and Application of Microbes for Food Processing, Healthcare, Environmental Safety, and Agriculture, ISBN 9781774634295, 372 P, 2021, Apple Academic Press</li> <li>2. Егорова, Т. А., Клунова С. М., Живухина Е. А. Основы биотехнологии. - М. : Академия, 2011. - 208 с.</li> <li>3. Газалиев, А. М., Андреева А. П. Основы биотехнологии. - Караганда : КарГТУ, 2011. - 227/1 с</li> <li>4. Нетрусов А. И., Котова И. Б. - Микробиология: теория и практика в 2 частях 1. Учебник для бакалавриата и магистратуры - М.:Издательство Юрайт - 2019 - 315с. - ISBN: 978-5-534-03805-7 - Текст электронный // ЭБС ЮРАЙТ - URL: <a href="https://urait.ru/book/mikrobiologiya-teoriya-i-praktika-v-2-chast-1-432161">https://urait.ru/book/mikrobiologiya-teoriya-i-praktika-v-2-chast-1-432161</a></li> <li>5. Нетрусов А. И., Котова И. Б. – Микробиология: теория и практика в 2 частях. Часть 2. Учебник для бакалавриата и магистратуры - М.:Издательство Юрайт - 2019 - 332с. - ISBN: 978-5-534-03806-4 - Текст электронный // ЭБС ЮРАЙТ - URL: <a href="https://urait.ru/book/mikrobiologiya-teoriya-i-praktika-v-2-ch-chast-2-434412">https://urait.ru/book/mikrobiologiya-teoriya-i-praktika-v-2-ch-chast-2-434412</a></li> </ol>
------------------------------	---

Название модуля	<b>М 22.2 Промышленные микроорганизмы</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., доцент Аханов Усен Кудайбергенович, PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	<i>Казахский, русский, английский</i>
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 150 часов</i> лекции-30 час.; практические -30 час.; текущий СРО-55 час.; промежуточная СРО-12,5 час; СРОП -22,5ч.
Количество кредитов	<i>5 ECTS</i>
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М21.1 Микробиология и вирусология или М 21.2 Санитария и гигиена биотехнологических производств
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После изучения курса студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать технологии производства биомассы живых и инактивированных микроорганизмов;</li> <li>- Использовать биопестициды и препараты для улучшения почвы;</li> <li>- Объяснять основы иммунобиотехнологии и микробного синтеза с иммобилизованными клетками;</li> <li>- Обеспечивать биологическую безопасность микробиологических производств;</li> <li>- Определять этапы ферментации и производства биопрепаратов;</li> <li>- Оценивать преимущества и риски применения генной инженерии;</li> <li>- Организовывать производство вакцин, органических кислот и биоэнергетических продуктов;</li> <li>- Применять современные методы контроля и анализа биотехнологической продукции.</li> </ul>

Содержание	<p><b>Лекции:</b> Производство, основанное на использовании биомассы микроорганизмов, вибрирующих от живых или инактивированных. Биопестициды и препараты, повышающие ценность почвы. Современные основы иммунобиотехнологии. Производство продуктов микробного синтеза на основе иммобилизованных биобъектов. Биологическая безопасность микробиологического производства.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Формы биотехнологического производства и ее этапы. Особенности технологии процесса ферментации и производство биопрепаратов. Преимущества и риски использования достижений геной инженерии. Производство вакцин, Основы биоэнергетики, Производство органических кислот Биотехнология иммобилизованных клеток, Преимущества и риски использования достижений геной инженерии</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: тесты, quiz и задания с обратной связью; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. - М., 2022.</li> <li>2. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Панфилов В.И.. Биологическая безопасность биотехно логических производств. - М., 2022</li> <li>3. Das D., Pandit S. Industrial Biotechnology. – CRC Press, 2021.</li> <li>4. Wittmann C., Liao J.C. Industrial Biotechnology: Microorganisms. – Wiley-VCH, 2017.</li> <li>5. Verma P. (ed.) Industrial Microbiology and Biotechnology: A New Horizon of the Microbial World. – Springer, 2024</li> <li>6. Digel I., Kistaubayeva A., Savitskaya I., Akimbekov N.S. Introduction to Industrial Biotechnology. – Barnes &amp; Noble®, 2025.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 23.1 Экосистема и права</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	4 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.т.н., профессор Сагитова Г.Ф., К.п.н., доцент Тлеулов Б.Э., Магистр, старший преподаватель Махатов Ж.Б., К.э.н., доцент Кожамкулова И.Е. Магистр, преподаватель Әсілбекова Б.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: практические -60 час.; СРО-текучая 55 час.; СРО СРОП-35 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 15 Философия, М 16 Социология и политология, М17 Культурология и психология

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение указывать экономические знания и понимание в обучаемой области; применять методы и инструменты государственной политики регулирования экономики, закономерности функционирования и методы познания экономических систем;</li> <li>- умение формировать целостное мировоззрение студентов в решении современных вопросов охраны окружающей среды и рационального природопользования;</li> <li>- умение указывать экономические знания и понимание в обучаемой области; применять методы и инструменты государственной политики регулирования экономики, закономерности функционирования и методы познания экономических систем;</li> <li>- умение формировать целостное мировоззрение студентов в решении современных вопросов охраны окружающей среды и рационального природопользования;</li> <li>- разработка реализации мер по защите человека и среды обитания от опасных и вредных факторов;</li> <li>- анализ законных фактов и явлений, их причин и последствий; подтверждение законодательства в процессе правового регулирования</li> </ul>
Содержание	<p><b>Практические занятия:</b> Основы безопасного взаимодействия человека и природы, продуктивности экосистем и биосферы. Предпринимательская деятельность в условиях ограниченности ресурсов, повышение конкурентоспособности бизнеса и национальной экономики. Регулирование отношений в сфере экологии и безопасности жизнедеятельности человека. Знание и соблюдение казахстанского права, обязанностей и гарантий субъектов, государственное регулирование общественных отношений для обеспечения социального прогресса. Применение методов научных исследований.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен</p>
Требования к обучению и экзаменам	<p>В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.</p>
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актачинская С.Б. Экология и видовое биоразнообразие сине-зелёных водорослей реки Салгир // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. 2022. № 1. С. 4-12.</li> <li>2. Амосов П.Н. Биология с основами экологии. Санкт-Петербург, 2022.</li> <li>3. Анисимов А.П., Резванова Л.А. Право и экология: взаимовлияние научных областей в процессе подготовки юриста // Правовой порядок и правовые ценности. 2023. Т. 1. № 1. С. 31-42.</li> <li>4. Анчукова С.Н. Креативность и экология культуры личности // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97-1. С. 95-98.</li> <li>5. Platjouw F. Environmental Law and the Ecosystem Approach. ISBN 9781138363922 220 p. 2016.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 23.2 Предпринимательство и финансовая грамотность</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	4 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.п.н., доцент Тлеулов Б.Э.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	общеобразовательная дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: практические -60 час.; СРО-текучая 55 час.; СРО СРОП-35 час.
Количество кредитов	5 ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 15 Философия, М 16 Социология и политология, М17 Культурология и психология
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: - дать комплексные знания о личных финансах, источниках доходов и статьях расходов; - сформировать навыки ведения бюджета и финансового планирования; - научить рациональному использованию финансовых ресурсов; - развить критическое мышление в вопросах сбережений и инвестиций; - ознакомить с основами финансовой безопасности и защиты от мошенничества.
Содержание	<b>Практические занятия:</b> изучение личных и семейных финансовых ресурсов, которые имеют решающее значение для достижения финансового благополучия. Финансовое планирование и безопасность потребителя. Основные методы и приемы ведения эффективной траты и экономии финансов. Защита и инвестирование собственных финансовых ресурсов. Роль и значение личных финансов, их возможностей для достижения финансовой устойчивости. Фильтрация множества сомнительной финансовой информацией. Стимулы к самостоятельному управлению обязанностями и оптимальными финансовыми возможностями потребителя. Принятие грамотных финансовых решений при построении профессиональной карьеры.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, рефераты, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Financial Literacy and Education: Theory and Research // Annamaria Lusardi. - Oxford University Press, 2019. – 416p. 2. Personal Finance // Jeff Madura. - Pearson, 2020. – 704p. 3. The Psychology of Money: Timeless Lessons on Wealth, Greed, and Happiness // Morgan Housel. - Harriman House, 2020. – 252p. 4. Financial Fitness for Life: Steps to Financial Freedom // Barbara O'Neill. - National Endowment for Financial Education, 2021. – 288p. 5. Financial Literacy for Generation Z: A Practical Guide to Managing Your Financial Life // Kenneth O. Doyle. - Routledge, 2022. – 300p.

Название модуля	<b>М 24.1 Физиология животных</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>4-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., доцент Аханов Усен Кудайбергенович
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 180 часов</i> лекции-30 час.; лабораторные -30 час; практические -15 час.; текущий СРО-60 час.; промежуточная СРО-15 час; СРОП -30 часов.
Количество кредитов	<i>6 ECTS</i>
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М7.1 Основы биотехнологии или М7.2 Основы академического письма

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После изучения данного курса студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять основные принципы физиологии животных, включая понятия гомеостаза и адаптации организма.</li> <li>- Описывать строение и функции нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также их взаимодействие.</li> <li>- Проводить исследование рефлекторной деятельности у животных и интерпретировать результаты.</li> <li>- Измерять частоту сердечных сокращений, артериальное давление и дыхательные параметры в различных состояниях.</li> <li>- Анализировать активность пищеварительных ферментов и процессы терморегуляции у животных.</li> <li>- Оценивать влияние физических и внешних факторов на функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Общая характеристика физиологии животных. Гомеостаз и адаптация организма. Физиологические системы животных и их взаимодействие. Нервная система и регуляция функций организма. Сердечно-сосудистая система: строение и функции. Дыхательная система и процессы газообмена.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b> Исследование рефлекторной деятельности у животных. Измерение частоты сердечных сокращений и артериального давления. Определение дыхательных параметров в покое и после нагрузки. Изучение активности пищеварительных ферментов. Измерение температуры тела и исследование терморегуляции. Изучение влияния физических и внешних факторов на сердечно-сосудистую и дыхательную системы.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: тесты, письменные и устные опросы.</p> <p>Итоговый контроль – экзамен</p>
Требования к обучению и экзаменам	<p>В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.</p>
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эккерт Р., Рэнделл Д., Огастин Дж. Физиология животных: механизмы и адаптация. В 2 томах. М.: Мир, 2021.</li> <li>2. Шмидт-Никельсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. В 2-х книгах / Под ред. Е.М.Крепса. М.Мир, 2022.</li> <li>3. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990.</li> <li>4. Основы физиологии /Под ред. П.Стерки. М., 2024.</li> <li>5.Общий курс физиологии человека и животных. В 2-х томах / Под ред. А.Д. Ноздрачева. М.: Высшая школа, 2021.</li> <li>6. <b>Hill, R. W., Wyse, G. A., Anderson, M.</b> <i>Animal Physiology.</i> 4th ed. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2016.</li> <li>7. <b>Cunningham, J. G., Klein, B. G.</b> <i>Cunningham's Textbook of Veterinary Physiology.</i> 6th ed. St. Louis: Elsevier, 2020.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 24.2 Моделирование физиологических процессов</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>4-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., доцент Аханов Усен Кудайбергенович
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, практические работы, лабораторные работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 180 часов</i> лекции-30 час.; лабораторные -30 час; практические -15 час.; текущий СРО-60 час.; промежуточная СРО-15 час; СРОП -30 часов.
Количество кредитов	<i>6 ECTS</i>
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М7.1 Основы биотехнологии или М7.2 Основы академического письма

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>У обучающихся формируются широкие знания основ моделирования физиологических процессов, и они способны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать ключевые принципы и методы моделирования биологических и физиологических систем;</li> <li>- объяснять особенности математических моделей, включая дифференциальные уравнения и стохастические подходы;</li> <li>- анализировать динамику физиологических процессов, таких как кровообращение, дыхание и обмен веществ;</li> <li>- работать с компьютерными программами (MATLAB, Simulink) для построения и симуляции моделей;</li> <li>- прогнозировать поведение физиологических систем при изменении внешних и внутренних параметров;</li> <li>- создавать и верифицировать модели, сравнивать результаты моделирования с экспериментальными данными;</li> <li>- применять современные методы моделирования в медицине, биотехнологиях и других прикладных областях;</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Введение в моделирование физиологических процессов. Основные понятия и классификация моделей. Биологические и физиологические системы: структура и динамика. Математические методы моделирования в физиологии: дифференциальные уравнения, стохастические модели. Моделирование кровообращения и дыхания. Моделирование нервной системы и регуляторных механизмов. Моделирование обмена веществ и энергетического баланса. Использование компьютерных технологий и программного обеспечения в физиологическом моделировании. Верификация и валидация моделей физиологических процессов. Примеры и приложения моделирования в медицине и биотехнологиях. Современные тенденции и перспективы развития моделирования физиологических процессов.</p> <p><b>Практические:</b> Построение простой математической модели кровообращения. Моделирование динамики дыхания с использованием дифференциальных уравнений. Анализ влияния параметров на работу сердечно-сосудистой системы в модели. Использование программных пакетов (MATLAB, Simulink) для симуляции физиологических процессов. Моделирование регуляции гомеостаза при изменении внешних условий.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Измерение физиологических параметров (пульс, дыхание, давление) и их анализ. Сбор экспериментальных данных для последующего моделирования. Экспериментальное исследование реакций организма на различные стимулы. Введение в использование программного обеспечения для обработки данных и построения моделей. Анализ результатов моделирования и сравнение с экспериментальными данными.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: тесты; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<p><b>Список рекомендуемой литературы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Smith, N. P., Pullan, A. J., Hunter, P. J. Modeling Physiological Systems: Principles and Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.</li> <li>2. Ermentrout, G. B., Terman, D. H. Mathematical Foundations of Neuroscience. New York: Springer, 2010</li> <li>3. Kappel, F., Klusmann, S., Peitz, S. (Editors) Modeling in Physiology and Medicine: Introduction and Basic Concepts. Basel: Springer, 2018.</li> <li>4. Quarteroni, A., Veneziani, A., Vergara, C. Geometric, Mechanical and Numerical Modeling of Physiological Systems. Philadelphia: SIAM, 2017.</li> </ol>

Название модуля	<b>M25.1 Физиология растений</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	4 семестр

Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна магистр преподаватель Кудасова Дариха Ерадиловна к.с/х.н., доцент Дауылбай Амина Дүйсенханқызы
Язык	Русский, казахский, английский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы, практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 30, практические -15 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M24.1 Физиология животных / M24.2 Моделирование физиологических процессов
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить интенсивность транспирации у верхней и нижней стороны листа</li> <li>- ознакомиться с методами обнаружения движения цитоплазмы и измерения его;</li> <li>- объяснять общие положения и теоретические основы современной физиологии растений как науки о функциях растительного организма;</li> <li>- исследовать и изучить взаимосвязь основных биологических процессов между собой и зависимость этих процессов;</li> <li>- использовать приобретенные знания при изучении и анализе физиологических процессов, протекающих в растительных объектах, для выделения и определения физико-химических свойств хлорофилла как основы фотосинтеза.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекционные:</b> Предмет, задачи и методы физиологии растений. Этапы развития физиологии растений. Пути изучения жизнедеятельности растений. Актуальные проблемы и перспективы развития физиологии растений. Физиология растительной клетки. Корневое питание растений. Водный режим растений. Углеродное питание растений. Фотосинтез. Дыхание растений. Рост и развитие растений. Регуляция и интеграция физиологических процессов в растении. Физиологические основы устойчивости растений.</p> <p><b>Лабораторные:</b> Изучение физиологических особенностей растительной клетки. Наблюдать и анализировать феномен плазмолиза и деплазмолиза как признаки живой протоплазмы. Определять и рассчитывать осмотические силы и явление тургора. Оценивать интенсивность фотосинтеза через измерение давления кислорода. Измерять объём корневой системы растения. Анализировать особенности минерального питания растений. Исследовать дыхание растения в различных условиях. Исследовать гликолиз и измерять давление, обусловленное его активностью.</p> <p><b>Практические:</b> Анализировать взаимосвязь биотехнологии и физиологии растений. Изучать основные физиологические процессы, происходящие в растениях. Определять типы воды в клетке и анализировать молекулярную структуру воды. Оценивать состояния воды в почве и выявлять степень её усвоения растениями. Рассматривать энергетические состояния молекулы хлорофилла и описывать пути расходования энергии её возбуждения. Оценивать влияние света, температуры, водоснабжения, минерального питания и возраста растений на фотосинтез. Выявлять влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания растений.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы, мини-проекты и презентации. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	<i>Требования для успешной сдачи модуля</i> В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<p>6. Ajay Sojitra, Gayatri Kumari, Rajesh Chintey, Dr. Sonali, Ambadas Kabita Saiki. Plant Physiology Unraveling the Science of Plant Life. First Edition, 2023. – 287 p.</p> <p>7. Kochhar S. L., Sukhbir K.G. Plant Physiology Theory and Applications. 2nd Edition. Cambridge University Press., 2021. - 123 p.</p> <p>8. Dr. S.K. Verma, M. Verma. A Textbook Of Plant Physiology, Biochemistry And Biotechnology. The Amazon Book Review, 2024. – 149 p.</p> <p>9. Валиханова, Г.Ж. Переиздание: Биотехнология растений: учебник / Г. Ж. Валиханова. - Алматы : New Book, 2018. - 328 с. Экземпляры: всего:100 - ХР(57), Ч1(2), Ч9(2), А1(26), А4(13)</p> <p>10. Макроміцетті саңырауқұлақтар: жоғары оқу орындарына арналған әдістемелік нұсқау / Н. Ш. Карипбаева [и др.]. - Алматы : "Эверо", 2019. - 116 с.</p>
------------------------------	---

Название модуля	<b>М31.2 Основы микрклональной репродукции растений</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>4 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонгаевна магистр преподаватель Кудасова Дариха Ерадиловна к.с/х.н., доцент Дауылбай Амина Дүйсенханкызы
Язык	Русский, казахский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы, практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 30, практические -15 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М24.1 Физиология животных / М24.2 Моделирование физиологических процессов
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать морфологические, физиологические и биохимические особенности функционирования клеток <i>in vitro</i>;</li> <li>- обладать теоретическими знаниями о механизмах экспериментального морфогенеза;</li> <li>- знать механизмы основных эпигенетических и генетических процессов, обеспечивающих изменчивость организмов;</li> <li>- обладать знаниями о современных биотехнологических приемах в земледелии и растениеводстве;</li> <li>- уметь прогнозировать последствия интродукции растений, созданных биотехнологическими методами;</li> <li>- ориентироваться в современной научной литературе по вопросам сельскохозяйственной биотехнологии растений;</li> <li>- использовать биотехнологические приемы для повышения урожайности и устойчивости важнейших сельскохозяйственных культур.</li> <li>- владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста - фитобиотехнолога.</li> <li>- применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.</li> </ul>

Содержание	<p><b>Лекционные:</b> Каллусогенез. Подготовка и культивирование клеток и тканей растений. Преимущество микроклонального размножения растений. Перспективы применения микроклонального размножения растений в сельскохозяйственной биотехнологии. Культивирование одиночных клеток. Методы изолирования одиночных клеток. Методы выращивания <i>in vitro</i> одиночных клеток (метод культуры няньки, метод плейтинг, метод микрокультуры). Фактор кондиционирования.</p> <p><b>Лабораторные:</b> Приготовление питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей растений. Методы стерилизации растительных объектов и оборудования при проведении работ с культурой изолированных клеток и тканей растений. Получение стерильных эксплантов из семян избранных видов растений. Получение каллусной ткани из различных эксплантов избранных видов растений. Выделение и культивирование <i>in vitro</i> избранных видов растений. Культура изолированных зародышей избранных видов растений.</p> <p><b>Практические:</b> Формировать общее представление о клеточной и тканевой культуре в растениеводстве. Анализировать значение микроклонального размножения растений для аграрного производства. Овладевать техникой введения в культуру и проводить культивирование изолированных тканей растений. Закладывать и наблюдать рост каллусных тканей <i>in vitro</i>. Идентифицировать и изучать гормонезависимые растительные ткани. Исследовать процессы морфогенеза в каллусных тканях. Осуществлять клональное микроразмножение растений в стерильных условиях. Применять культуру клеток и тканей в задачах селекции и генетики растений.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы, мини-проекты и презентации. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	<i>Требования для успешной сдачи модуля</i> В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<p><i>Наименование учебников, статей, ...</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Молекулярная биология клетки «MolecularBiologyoftheCell: с задачами Джона Уилсона и Тима Ханта /Брюс Альбертс и др./- Москва; Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»: Институт компьютерных исследований.- 2013.</li> <li>Клональное микроразмножение растений: Учебно-методическое пособие / О.А. Тимофеева, Ю.Ю. Невмержицкая. – Казань: Казанский университет, 2012. – 56 с.</li> <li>Валиханова Г.Ж. Переиздание: Биотехнология растений : учебник / Г. Ж. Валиханова. - Алматы : New Book, 2018. - 328 с. Экземпляры: всего:100 - ХР(57), Ч1(2), Ч9(2), А1(26), А4(13)</li> <li>Микроклональное размножение садовых растений : учебное пособие / В. И. Деменко ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева. - Москва : ФГОУ ВПО РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, 2007. - 55, [1] с. : табл.; 20 см.; ISBN 978-5-9675-0147-0</li> <li>Макромицетті саңырауқұлақтар: жоғары оқу орындарына арналған әдістемелік нұсқау / Н. Ш. Карипбаева [и др.]. - Алматы : "Эверо", 2019. - 116 с.</li> </ol>

Название модуля	<b>М27.1 Прикладная генетика</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>6 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна магистр преподаватель Кудасова Дариха Ерадиловна
Язык	Казахский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору

Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы, практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; лабораторные – 30, практические -30 час. Лабораторные – 30 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час;
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M21.1 Микробиология и вирусология или М 21.2 Санитария и гигиена биотехнологических производств
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После изучения данного курса студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объяснять основные понятия генетики, включая структуру и функции генов, законы Менделя и природу мутаций.</li> <li>- Применять методы классического генетического анализа для проведения скрещиваний и расчёта вероятностей наследования признаков.</li> <li>- Выполнять выделение нуклеиновых кислот, проводить электрофорез и ПЦР, а также интерпретировать полученные результаты.</li> <li>- Анализировать фенотипические проявления мутаций и хромосомных аномалий у модельных организмов.</li> <li>- Использовать современные биотехнологические методы (клонирование, генная инженерия, генотерапия) в решении прикладных задач.</li> <li>- Оценивать применение генетики в сельском хозяйстве и медицине, в том числе генетическое картирование и генетические тесты.</li> </ul>
Содержание	<i>Лекции:</i> Основы генетики и её прикладное значение. Структура и функции генов. Закономерности наследования признаков по Менделю. Мутации и их влияние на организм. Методы генетического анализа и картирования генов. Биотехнологические методы в генетике: клонирование, генная инженерия и генотерапия. Применение генетики в сельском хозяйстве и медицине. <i>Практические занятия:</i> Проведение классических генетических скрещиваний и анализ наследования признаков. Расчёт вероятностей по законам Менделя. Выделение нуклеиновых кислот из клеток. Проведение электрофореза и ПЦР. Интерпретация результатов генетических экспериментов и оформление отчётов. <i>Лабораторные занятия:</i> Исследование фенотипических признаков у модельных организмов. Анализ мутаций и их проявлений. Изучение кариотипа и хромосомных аномалий. Выделение и анализ ДНК с помощью молекулярных методов. Проведение генетических тестов и моделирование наследственных процессов с использованием программного обеспечения.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы, а также выполнение расчетных заданий, связанных с закономерностями наследования признаков. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suza W., Lee D. Genetics, Agriculture, and Biotechnology / Walter Suza, Donald Lee. — Iowa State University, 2021. — Open Textbook.</li> <li>2. Hartwell L., Goldberg M., Fischer J., Hood L. Genetics: From Genes to Genomes: 7th Edition / Leland Hartwell et al. — McGraw-Hill, 2021. — 784 p. — ISBN 978-1260111348.</li> <li>3. Шулембаева К.К. Генетика: оқу құралы / К. К. Шулембаева, Ж. Ж. Чунетова, А. А. Токубаева. - Алматы: Қазақ университеті, 2018. - 268 с. - (Әл-Фараби атын. қазақ ұлттық ун-ті) <a href="http://www.elib.ukgu.kz/cgibin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe">http://www.elib.ukgu.kz/cgibin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe</a></li> <li>4. Sanders M. F., Bowman J. L. Genetic Analysis: An Integrated Approach: 3rd Edition / Mark F. Sanders, John L. Bowman. — Pearson, 2018. — 752 p. — ISBN 978-0134779506.</li> </ol>

Название модуля

**M27.2 Генетический мониторинг природных популяций**

Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>6 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна магистр преподаватель Кудасова Дариха Ерадиловна
Язык	Казахский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы, практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; лабораторные – 30, практические -30 час. Лабораторные – 30 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M21.1 Микробиология и вирусология или M 21.2 Санитария и гигиена биотехнологических производств
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После изучения модуля студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать цели и задачи генетического мониторинга природных популяций;</li> <li>- Отбирать и готовить биологический материал для анализа;</li> <li>- Использовать молекулярные маркеры (микросателлиты, SNP);</li> <li>- Проводить экстракцию ДНК, ПЦР и электрофорез;</li> <li>- Рассчитывать генетическое разнообразие и частоты аллелей;</li> <li>- Анализировать данные с помощью специализированного ПО;</li> <li>- Моделировать генетические процессы и учитывать влияние факторов среды;</li> <li>- Разрабатывать рекомендации по сохранению генетического разнообразия;</li> <li>- Оформлять отчёты и готовить презентации.</li> </ul>
Содержание	<i>Лекции:</i> Введение в концепцию генетического мониторинга природных популяций, его цели и задачи. Методы отбора и сбора образцов для генетического анализа. Использование молекулярных маркеров (например, микросателлитов, SNP) для оценки генетического разнообразия и структуры популяций. Роль генетического мониторинга в охране биологического разнообразия и управлении популяциями. Влияние факторов окружающей среды и антропогенных воздействий на генетическую изменчивость и устойчивость видов. <i>Практические занятия:</i> Сбор биологического материала из природных популяций и подготовка проб для анализа. Извлечение ДНК и проведение ПЦР с использованием специфических генетических маркеров. Выполнение электрофореза для визуализации ампликонов и оценка качества полученных данных. Проведение расчетов генетического разнообразия и частот аллелей в популяциях с использованием статистических методов. Интерпретация результатов с учетом экологических факторов и построение выводов о состоянии популяций. <i>Лабораторные занятия:</i> Анализ генотипических данных с помощью программного обеспечения для оценки структуры и генетической дифференциации популяций. Исследование влияния мутаций и миграции на генетический состав популяций. Моделирование генетических процессов, таких как дрейф генов и естественный отбор, в искусственных и природных условиях. Разработка рекомендаций по сохранению генетического разнообразия и устойчивости популяций на основе полученных данных. Оформление отчетов и подготовка презентаций по результатам мониторинга.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; тесты Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Allendorf, Fred W., Funk, W. Chris, Aitken, Sally N. <i>Conservation and the Genomics of Populations</i>. 3rd ed. Oxford University Press, 2022. — 624 p. — ISBN 978-0198856566.</li> <li>2. Altukhov, Yuri P. <i>Intraspecific Genetic Diversity: Monitoring, Conservation, and Management</i>. Springer, 2006. — 438 p. — ISBN 978-3540309632.</li> <li>3. Frankham, Richard, Ballou, Jonathan D., Briscoe, David A. <i>Introduction to Conservation Genetics</i>. 2nd ed. Cambridge University Press, 2010. — 644 p. — ISBN 978-0521702713.</li> <li>4. Galetti Jr., Pedro M., ed. <i>Conservation Genetics in the Neotropics</i>. Springer, 2023. — 350 p. — ISBN 978-3031348549.</li> <li>5. Princée, F.P.G. <i>Exploring Studbooks for Wildlife Management and Conservation</i>. Springer, 2016. — 300 p. — ISBN 978-3319500324.</li> </ol>
------------------------------	---

Название модуля	<b>М47 Производственная практика I</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	4 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Преподаватель Кудасова Д.Е.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: Лекции-30 час.; Практические -30 час.; СРО -55 час.; СРС-12,5 час.; СРСП-22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M22.1 Биотехнология микроорганизмов или M22.2 Промышленные микроорганизмы, M21.1 Микробиология и вирусология или M 21.2 Санитария и гигиена биотехнологических производств
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После прохождения модуля студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ориентироваться в структуре и деятельности биотехнологического предприятия;</li> <li>- Анализировать технологические схемы и принципы работы основного оборудования;</li> <li>- Соблюдать санитарные нормы и требования производственной безопасности;</li> <li>- Проводить отбор проб воды, воздуха, почвы и продукции для физико-химического и микробиологического анализа;</li> <li>- Выявлять источники загрязнений и оценивать экологическую нагрузку предприятия;</li> <li>- Оценивать эффективность очистных сооружений и природоохранных мероприятий;</li> <li>- Вести производственную документацию и готовить аналитический отчет по итогам практики;</li> <li>- Представлять результаты практики в виде презентации и устной защиты.</li> </ul>

Содержание	Во время производственной практики студенты знакомятся с деятельностью биотехнологического предприятия, его структурой, направлением работы и производственным процессом. Изучают технологические схемы, оборудование и принципы управления качеством и безопасностью. Особое внимание уделяется экологическим аспектам: анализируются источники загрязнений, отходов и мероприятия по охране окружающей среды. Проводится отбор и анализ проб воды, воздуха и почвы с использованием физико-химических и микробиологических методов. Студенты также оценивают эффективность очистных сооружений и технологических процессов. По итогам практики оформляется отчет и проводится его защита перед руководителем.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль – протоколы выполненных работ и обследований объекта, инструктаж по технике безопасности. Итоговый контроль – устная защита отчета. Студенту предлагается ответить на вопросы по ознакомлению со структурой объекта прохождения практики.
Требования к обучению и экзаменам	Подготовка отчета по производственной практике, включая выполнение индивидуального задания, одобрение отчета руководителями от предприятия, защита отчета перед комиссией из числа опытных преподавателей кафедры
Список литературы для чтения	1. Журбицкий, З. И. Биотехнология: теория и практика. - М.: Академия, 2021. 2. Левенец, А. И., Кудряшов, В. А. Общая и прикладная биотехнология. - СПб.: Лань, 2020. 3. Синицына, О. А., Клячко, Н. Л. Экологическая биотехнология. - М.: Инфра-М, 2019. 4. Черняева, И. Г. Основы микробиологического производства. - М.: Колос, 2022. 5. Под ред. Теплицкого, М. Л. Технологическое оборудование биотехнологических производств. - М.: Профессия, 2020. 6. Егорова, Н. С. Практикум по биотехнологии. - М.: Академия, 2021. 7. Кузнецов, С. И., и др. Биотехнологические процессы: контроль, управление, безопасность. - Новосибирск: СО РАН, 2020. 8. Экологический мониторинг и охрана окружающей среды. - Учебник под ред. В. И. Коровина. - М.: Академия, 2021. 9. Криобиотехнология: методы и применение. - Под ред. В. В. Гуреева. - М.: Наука, 2019. 10. Тетерин, И. В. Безопасность биотехнологического производства. - СПб.: Лань, 2022.

Название модуля	<b>M28.1 Биохимия</b>
Семестр (ы), в котором преподается модуль	<i>5 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	к.х.н., доцент Есимова Анар Маденовна к.х.н., доцент Муталиева Б.Ж.
Язык	Русский, казахский, английский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 30, СРО - 67,5 час.; СРС-12,5 час.; СРСП - 22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M6 Химия

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После изучения модуля студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать основные цели и задачи биохимии как науки о химических процессах в живых организмах;</li> <li>- Определять структуру, свойства и функции основных биомолекул: белков, углеводов, липидов и нуклеиновых кислот;</li> <li>- Понимать ключевые метаболические пути и циклы, их значение для клеточного и энергетического обмена;</li> <li>- Проводить измерение концентрации биомолекул в биологических образцах;</li> <li>- Исследовать ферментативную активность и оценивать влияние факторов среды на скорость реакции;</li> <li>- Выполнять электрофорез и использовать спектрофотометрические методы для анализа биомолекул;</li> <li>- Интерпретировать результаты лабораторных экспериментов и проводить количественный и качественный анализ;</li> <li>- Моделировать биохимические процессы и оценивать их регуляцию;</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Введение в биохимию как науку о химических процессах в живых организмах, её цели и задачи. Структура, свойства и функции основных биомолекул: белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот и низкомолекулярных соединений. Основы метаболизма: катаболизм и анаболизм, энергетический обмен и роль АТФ. Ферменты: строение, механизмы действия, кинетика и регуляция ферментативных реакций. Биохимические пути и циклы: гликолиз, цикл Кребса, фотосинтез, дыхание, синтез белка и нуклеиновых кислот. Методы анализа биомолекул и ферментативной активности, включая спектрофотометрические, хроматографические и электрофоретические подходы. Роль биохимических процессов в физиологии клеток, тканях и организмах.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b> Определение концентрации белков, углеводов и липидов в различных биологических образцах. Исследование ферментативной активности и изучение влияния факторов, таких как температура, pH и концентрация субстрата. Выполнение электрофореза белков и нуклеиновых кислот для анализа состава и структуры. Использование спектрофотометрии и других аналитических методов для количественного и качественного анализа биомолекул. Моделирование основных метаболических процессов и изучение их регуляции. Сравнение биохимических показателей различных образцов и подготовка отчетов с оформлением графиков и таблиц. Соблюдение правил техники безопасности и правильная работа с химическими реагентами.</p>
Формы экзаменов/оценок	<p>Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы.</p> <p>Итоговый контроль – экзамен</p>
Требования к обучению и экзаменам	<p>В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.</p>
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berg, J. M., Tymoczko, J. L., Gatto, G. J., Stryer, L. <i>Biochemistry</i>. – 10th ed. – New York: W.H. Freeman, 2023. – 1120 p.</li> <li>2. Chakrapani, U. <i>Biochemistry</i>. – 5th ed. – New Delhi: Elsevier India, 2020. – 794 p.</li> <li>3. Vasudevan, D. M., Sreekumari, S. <i>Textbook of Biochemistry for Medical Students</i>. – 9th ed. – New Delhi: JayPee Brothers, 2019. – 844 p.</li> </ol>

Название модуля	<b>M28.2 Неорганическая химия</b>
Семестры, в котором преподается модуль	5 семестр
Лицо, ответственное за модуль	к.х.н., доцент Есимова Анар Маденовна к.х.н., доцент Муталиева Б.Ж.
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, лабораторные занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 30, СРО - 67,5 час.; СРС-12,5 час.; СРСII - 22,5 час.

Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М6 Химия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После изучения модуля студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять основные закономерности строения веществ и химических реакций;</li> <li>- определять типы химических связей и свойства неорганических соединений;</li> <li>- проводить расчёты и готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>- выполнять качественный анализ катионов и анионов;</li> <li>- интерпретировать результаты экспериментов и соблюдать технику безопасности.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Основные законы неорганической химии: строение атома, периодический закон и периодическая система химических элементов. Химическая связь: ионная, ковалентная, металлическая, водородная. Строение веществ и их свойства. Типы химических реакций и уравнения, термохимия и кинетика реакций. Окислительно-восстановительные процессы и электродные потенциалы. Растворы: электролиты, ионная сила, кислотно-основные равновесия, гидролиз солей, буферные системы. Амфотерные соединения, комплексные соединения и координационная химия. Химия элементов и их соединений: водорода, щелочных и щёлочноземельных металлов, переходных элементов, неметаллов и их оксидов, кислот и оснований. Применение неорганических веществ в промышленности, медицине и экологии.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b> Приготовление растворов заданной концентрации и титрование кислот и оснований. Определение pH и гидролиза солей. Проведение окислительно-восстановительных реакций и определение эквивалентов веществ. Изучение свойств металлов и неметаллов, их взаимодействий с кислотами и щёлочами. Получение и исследование газов (водорода, кислорода, углекислого газа). Анализ состава неорганических соединений, определение ионов в растворах. Изучение комплексных соединений и их устойчивости. Выполнение качественного анализа катионов и анионов. Соблюдение техники безопасности при работе с реактивами и лабораторным оборудованием.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные и устные опросы и задачи. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно syllabusу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Housecroft, C. E., Sharpe, A. G. <i>Inorganic Chemistry</i>. – 5th ed. – Harlow: Pearson Education, 2018. – 1152 p.</li> <li>2. Miessler, G. L., Fischer, P. J., Tarr, D. A. <i>Inorganic Chemistry</i>. – 5th ed. – Boston: Pearson, 2021. – 1200 p. <a href="http://pearson.com">pearson.com</a></li> <li>3. Pfennig, B. W. <i>Principles of Inorganic Chemistry</i>. – 2nd ed. – Hoboken: Wiley, 2022. – 832 p.</li> <li>4. Kharkwal, M., Tyagi, S. B. <i>Concepts of Inorganic Chemistry</i>. – 1st ed. – Boca Raton: CRC Press, 2025. – 782 p. <a href="http://routledge.com">routledge.com</a></li> <li>5. House, J. E. <i>Inorganic Chemistry</i>. – 4th ed. – Amsterdam: Elsevier, 2025. – 600 p.</li> </ol>

Название модуля	<b>М29.1 Биотехнология растений</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>5-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	<b><i>Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна</i></b>
Язык	<i>Казахский, русский, английский</i>
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>Лекция, лабораторная работа</i>

Объем нагрузки (включая контактные часы, самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 150 часов</i> лекции-30 час; лабораторные-30 час; текущий СРО-60 час; промежуточная СРО-15 час; СРОП-30 часов.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия для допуска к модулю)	M25.1 Физиология растений или M25.2 Основы микрклональной репродукции растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После изучения модуля студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять принципы и методы биотехнологии растений;</li> <li>- проводить культивирование растительных клеток и тканей <i>in vitro</i>;</li> <li>- применять методы микрклонального размножения и каллусной культуры;</li> <li>- оценивать влияние фитогормонов на рост и развитие растений;</li> <li>- анализировать результаты биотехнологических экспериментов и соблюдать правила асептики и безопасности.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Основы и направления биотехнологии растений. Клеточные и тканевые культуры <i>in vitro</i> . Микрклональное размножение и каллусная культура. Роль фитогормонов в регуляции роста и развития. Генетическая инженерия растений и получение трансгенных форм. Использование биотехнологии для повышения урожайности, устойчивости и синтеза биологически активных веществ. <b>Лабораторные занятия:</b> Приготовление питательных сред и асептическая работа. Культивирование растительных тканей <i>in vitro</i> и получение каллусной культуры. Индукция органогенеза и микрклональное размножение. Изучение влияния фитогормонов на рост растений. Акклиматизация регенерантов и оценка их физиологических характеристик.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение практических и лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Umeha, S. <i>Plant Biotechnology</i> . 1st ed., CRC Press / Routledge, New Delhi / London, 2019. 2. Khurana, S. M. & Kumar, N. <i>Plant Biotechnology: A Textbook</i> . 1st ed., Springer, Singapore, 2022. 3. Kamaluddin; Usha Kiran; Malik Z. A. (eds.). <i>Technologies in Plant Biotechnology and Breeding of Field Crops</i> . Springer Nature Singapore, 2022. 4. Stewart, C. Neal Jr. <i>Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications</i> . 3rd ed., Wiley & Sons Ltd, 2025.

Название модуля	<b>M29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	5-семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.х.н., доцент Муталиева Ботагоз Жаксылыковна К.с-х.н., доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, лабораторная работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 150 часов</i> лекции-30 час; лабораторные-30 час; текущий СРО-60 час; промежуточная СРО-15 час; СРОП-30 часов.
Количество кредитов	5 ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M25.1 Физиология растений или M25.2 Основы микрклональной репродукции растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После изучения модуля студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять принципы действия биопротекторов и стимуляторов роста растений;</li> <li>- классифицировать основные виды природных и микробных биопрепаратов;</li> <li>- применять биостимуляторы и биопротекторы для повышения устойчивости и урожайности растений;</li> <li>- оценивать физиологические и морфологические эффекты действия биопрепаратов;</li> <li>- проводить биотесты и анализировать результаты экспериментов с соблюдением правил биобезопасности.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b>  Понятие и классификация биопротекторов и стимуляторов роста растений. Механизмы действия биопрепаратов: регуляция физиолого-биохимических процессов и повышение устойчивости к стрессам. Основные группы природных и синтетических стимуляторов: фитогормоны, аминокислоты, гуминовые вещества, микробиологические препараты. Биопротекторы микробного происхождения: бактерии рода <i>Bacillus</i>, <i>Pseudomonas</i>, микоризные грибы. Роль биопрепаратов в защите растений от патогенов и вредителей. Применение стимуляторов для повышения урожайности и качества продукции. Современные биотехнологические подходы к созданию и применению биостимуляторов и биопротекторов. Экологическая безопасность и регламентация использования биопрепаратов в сельском хозяйстве.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b>  Приготовление растворов биостимуляторов и биопротекторов. Изучение влияния стимуляторов на прорастание семян и рост растений. Оценка эффективности микробных препаратов при защите растений от патогенов. Определение физиологических показателей растений под действием биопрепаратов. Проведение биотестов на устойчивость растений к стрессовым факторам. Сравнение действия различных типов стимуляторов и биопротекторов. Соблюдение техники безопасности при работе с биологическими препаратами.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение практических и лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umeha, S. <i>Plant Biotechnology</i>. 1st ed., CRC Press / Routledge, New Delhi / London, 2019.</li> <li>2. Khurana, S. M. &amp; Kumar, N. <i>Plant Biotechnology: A Textbook</i>. 1st ed., Springer, Singapore, 2022.</li> <li>3. Kamaluddin; Usha Kiran; Malik Z. A. (eds.). <i>Technologies in Plant Biotechnology and Breeding of Field Crops</i>. Springer Nature Singapore, 2022.</li> <li>4. Stewart, C. Neal Jr. <i>Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications</i>. 3rd ed., Wiley &amp; Sons Ltd, 2025.</li> </ol>

Название модуля	<b>M 30.1 Биотехнология животных</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., доцент Аханов Усен Кудайбергенович, PhD, доцент Ермекбаева А.Т.
Язык	<i>Казахский, русский, английский</i>
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору

Методы преподавания	Лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 150 часов</i> лекции-30 час.; практические -30 час.; текущий СРО-55 час.; промежуточная СРО-12,5 час; СРОП -22,5ч.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M24.1 Физиология животных или M24.2 Моделирование физиологических процессов
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<b>После прохождения модуля студенты умеют:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ориентироваться в питательных средах и системах культивирования животных клеток;</li> <li>- Проводить гибридизацию и создавать химеры животных;</li> <li>- Получать и поддерживать первичные культуры и клеточные линии;</li> <li>- Отбирать животных-доноров и реципиентов для клонирования;</li> <li>- Культивировать, оценивать и отбирать гаметы и эмбрионы;</li> <li>- Применять принципы криоконсервации и контролировать замораживание биоматериалов;</li> <li>- Использовать клеточные технологии и трансгенные методы в животноводстве;</li> <li>- Оформлять результаты практических работ и представлять их устно.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Питательные среды и системы культивирования животных клеток. Гибридизация животных и методы создания химер. Первичная культура животных клеток, субкультура и клеточные линии. Основы биологии размножения и клонирование животных. Отбор животных-доноров и подбор животных-реципиентов. <b>Практические занятия:</b> Культивирование, оценка, отбор гамет и эмбрионов. Принципы криоконсервации. Планирование и контроль замораживания культур клеток, тканей, эмбрионов. Клеточные технологии в животноводстве. Трансгенные животные.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Деловые игры и симуляции; кейс-стади (case study); коллоквиумы, письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно syllabusу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Freshney, R. I., и др. Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications. – Hoboken: Wiley, 2019.</li> <li>2. Stacey, G., Davis, J. (ред.). Medicines from Animal Cell Culture. – Chichester: Wiley, 2007.</li> <li>3. Gupta, A., Rastegari, A. A. Advances and Applications in Biotechnology: Volume 2 – Prospects of Transgenic Animals in Biotechnology. – London: Routledge, 2026.</li> <li>4. Masters, J. R. W. Animal Cell Culture: A Practical Approach. – Oxford: Oxford University Press, 2000.</li> <li>5. Niemann, H., Wrenzycki, C. Animal Biotechnology. – Cham: Springer, 2018.</li> </ol>

Название модуля	<b>M 30.2 Трансгенные животные, растения и способы их получения</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., доцент Аханов Усен Кудайбергенович, PhD, доцент Ермекбаева А.Т.
Язык	<i>Казахский, русский, английский</i>
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, практические работы

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 150 часов</i> лекции-30 час.; практические -30 час.; текущий СРО-55 час.; промежуточная СРО-12,5 час; СРОП -22,5ч.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M24.1 Физиология животных или M24.2 Моделирование физиологических процессов
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После прохождения модуля студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать этапы трансплантации эмбрионов и технологию ЭКО;</li> <li>- Отбирать доноров и получать ооциты для культивирования;</li> <li>- Применять методы суперовуляции и биотехнологического регулирования воспроизводства;</li> <li>- Проводить замораживание и размораживание эмбрионов;</li> <li>- Оформлять и представлять результаты практических занятий.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Технологические этапы методики трансплантации эмбрионов. Ознакомление с технологией внематочного оплодотворения яйцеклеток. Методы отбора доноров, получения ооцитов и их выращивания в питательной среде. Технология получения эмбрионов путем экстракорпорального оплодотворения ооцитов. <b>Практические занятия:</b> Методы биотехнологического регулирования воспроизводительной функций сельскохозяйственных животных. Технология трансплантации эмбрионов животных. Методы суперовуляции для получения эмбрионов у доноров. Методы замораживания и размораживания эмбрионов.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Деловые игры и симуляции; кейс-стади (case study); коллоквиумы, письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1.Perry, G., & Love, C. Transgenic Animals and Biotechnology: Principles and Methods. – 2021. – 356 p. 2.Smith, J., & Brown, L. Embryo Transfer Technology in Farm Animals: Advances and Applications. – 2022. – 410 p. 3.Wilson, R. Assisted Reproductive Technologies in Animal Breeding. – 2023. – 289 p. 4.Clark, H., & Nguyen, T. Cryopreservation and In Vitro Fertilization Techniques in Livestock. – 2020. – 320 p.

Название модуля	<b>М31.1 Клеточная биотехнология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	5-семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.с.х.н., доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, лабораторные работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка:150 часов лекции-30 час; практические-30 час; текущий СРО-55 час; промежуточная СРО-12,5 час; СРОП-22,5 часов.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M29.1 Биотехнология растений или M29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После прохождения модуля студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать принципы клеточной биотехнологии и методы работы с клеточными культурами;</li> <li>- Получать, поддерживать и криоконсервировать клеточные линии;</li> <li>- Применять методы трансформации, генетической модификации и клонирования клеток;</li> <li>- Культивировать стволовые клетки и контролировать их дифференцировку;</li> <li>- Проводить анализ состояния клеток с помощью микроскопии и цитометрии;</li> <li>- Оформлять и представлять результаты практических занятий с соблюдением техники безопасности.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Основные принципы клеточной биотехнологии и методы работы с культурами клеток. Технологии получения и поддержания клеточных линий животных и растений в условиях <i>in vitro</i>. Методы клеточной трансформации и генетической модификации, использование рекомбинантных ДНК и векторов. Принципы культивирования стволовых клеток и их дифференцировки. Технологии клонирования и репродуктивной биотехнологии, включая соматическое ядерное перенесение. Методы анализа клеточной функции и жизнеспособности, включая цитометрические и молекулярные подходы. Использование биореакторов для масштабного выращивания клеточных культур и получения биопродуктов. Этические и правовые аспекты применения клеточных технологий.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Подготовка и стерилизация рабочих сред и оборудования для работы с клеточными культурами. Получение первичных клеточных культур из тканей животных и растений. Поддержание жизнеспособности клеток, субкультивирование и учет роста клеток. Методы криоконсервации и размораживания клеточных линий. Применение методов трансформации и генетической модификации клеток. Использование микроскопии и клеточной цитометрии для оценки состояния и структуры клеток. Культивирование стволовых клеток и наблюдение их дифференцировки. Получение биопродуктов с помощью биореакторов и контроль качества получаемых клеточных культур. Техника безопасной работы с клеточными линиями и биологическим материалом.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neumann, K.-H., Kumar, A., Imani, J. <i>Plant Cell and Tissue Culture – A Tool in Biotechnology: Basics and Application</i>. – 2nd ed. – Cham: Springer, 2020.</li> <li>2. Gupta, S., Chaturvedi, P. (Eds.). <i>Commercial Scale Tissue Culture for Horticulture and Plantation Crops</i>. – Singapore: Springer, 2022.</li> <li>3. Belwal, T., Georgiev, M. I., Al-Khayri, J. M. (Eds.). <i>Nutraceuticals Production from Plant Cell Factory</i>. – Singapore: Springer, 2022.</li> <li>4. Del Villar-Martínez, A. A., Ragazzo-Sánchez, J. A., Vanegas-Espinoza, P. E., Paredes-López, O. (Eds.). <i>Advances in Plant Biotechnology: In Vitro Production of Secondary Metabolites of Industrial Interest</i>. – Boca Raton: CRC Press, 2024.</li> </ol>

Название модуля	<b>М 31.2 Технология культивирования культуры клеток и тканей растений</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	5-семестр
Лицо, ответственное за модуль	Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, практические работы

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка: 150 часов лекции-30 час; практические-30 час; текущий СРО-60 час; промежуточная СРО-15 час; СРОП-30 часов.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M29.1 Биотехнология растений или M29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После прохождения модуля студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описывать принципы культуры клеток и тканей растений и методы работы с растительными культурами <i>in vitro</i>;</li> <li>- Получать, поддерживать и криоконсервировать каллусные, меристемные и органогенные культуры;</li> <li>- Применять методы клеточной трансформации и генетической модификации растений;</li> <li>- Проводить индукцию органогенеза и соматической эмбриогенеза <i>in vitro</i>;</li> <li>- Осуществлять анализ роста, жизнеспособности и дифференцировки клеток и тканей с помощью микроскопии и фотодокументации;</li> <li>- Оформлять и представлять результаты практических занятий с соблюдением техники безопасности и санитарных норм.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Основные принципы культуры клеток и тканей растений и их значение в современной биотехнологии. Методы получения и поддержания каллусных, меристемных и органогенных культур <i>in vitro</i> . Технологии микроразмножения растений, соматической эмбриогенеза и органогенеза. Методы клеточной трансформации и генетической модификации растений, включая использование <i>Agrobacterium</i> и биобаллистики. Применение растительных биореакторов для массового производства клеток, тканей и вторичных метаболитов. Методы контроля роста, жизнеспособности и дифференцировки клеток и тканей растений. Этические и нормативные аспекты применения растительных клеточных технологий. <b>Практические занятия:</b> Подготовка и стерилизация питательных сред, инструментария и лабораторной посуды для работы с растительными культурами. Получение первичных культур из меристем, листьев, стеблей и корневых тканей растений. Субкультивирование, поддержание и учет роста каллусных и органогенных культур. Индукция органогенеза и соматической эмбриогенеза <i>in vitro</i> . Методы трансформации для генетического улучшения растений. Криоконсервация и размораживание растительных клеток и тканей. Использование микроскопии и фотодокументации для контроля состояния и дифференцировки культур. Массовое культивирование растительных клеток и тканей в биореакторах. Соблюдение техники безопасности и санитарных норм при работе с растительными культурами.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать <i>min</i> 30, <i>max</i> 60 баллов, а на экзамене набрать <i>min</i> 20, <i>max</i> 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. <b>Neumann, K.-H., Kumar, A., Imani, J.</b> <i>Plant Cell and Tissue Culture – A Tool in Biotechnology: Basics and Application</i> . Springer, Cham, Switzerland, 2020. ISBN: 978-3-030-49096-6. 2. <b>Reddy, J.</b> <i>Plant Tissue Culture</i> . CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2024. ISBN: 978-1-032-71261-1. 3. <b>Park, S.</b> <i>Plant Tissue Culture: Techniques and Experiments</i> . 4th ed. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 2021. ISBN: 978-0-12-821120-5.

Название модуля	<b>M32.1 Биофизика</b>
-----------------	------------------------

Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 триместр
Лицо, ответственное за модуль	к.х.н., доцент Муталиева Ботагоз Жаксылыковна PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна PhD, Ахмет Айнагул
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, лабораторные работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; лабораторные -30 час.; СРО -55 час.; СРС-12,5 час.; СРСП-22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 13 Физика или М5 Высшая математика
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения изучения курса студенты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объясняют основные понятия биофизики, включая молекулярные, квантовые, термодинамические, оптические и радиоактивные процессы, и оценивают их значение в функционировании живых систем.</li> <li>- Применяют биофизические методы и приборы для проведения измерений, обобщения и анализа биомеханических, тепловых, оптических и радиационных процессов, происходящих в организме.</li> <li>- Выполняют экспериментальные исследования биофизических параметров с целью интерпретации физиологических функций организма.</li> <li>- Интерпретируют результаты биофизических измерений при решении прикладных задач в области биотехнологии и медицины.</li> <li>- Анализируют влияние физических факторов на биологические системы, используя междисциплинарные подходы.</li> <li>- Используют биофизические подходы при разработке и внедрении диагностических и исследовательских методик в биотехнологической практике.</li> </ul>
Содержание	<i>Лекции:</i> Предмет биофизики и её задачи. Биофизические методы исследования биологических процессов. Основы механики и законы движения в биосистемах. Использование центрифуги для разделения биологических структур. Свойства и механизм работы мышечной ткани. Молекулярная физика: агрегатные состояния, межмолекулярные взаимодействия. Явления переноса: диффузия, осмос, активный транспорт. Физические основы терморегуляции организма. Термодинамика и второй закон в биологических процессах. Биологическое действие оптического и рентгеновского излучения. Квантовая биофизика: энергетические уровни атомов и молекул. Фотобиологические процессы: фотосинтез, фотопериодизм. Оптические методы: люминесценция, рефрактометрия. Радиоактивность и её распространение в биосфере. <i>Лабораторные:</i> Освоение методов определения растворённого кислорода, амперометрического анализа дыхания растений и дрожжей. Измерение pH растворов, работа с фотоэлектрокалориметром, построение калибровочных кривых. Изучение оптической плотности, методов окрашивания и сорбционные свойства тканей при различных воздействиях. Применение спектрофотометрии и поляриметрии для анализа веществ, исследование фотодинамического гемолиза эритроцитов. Ознакомление с использованием лазеров в биологии и медицине, свойствами света, проводимостью живых тканей, электрокардиографией и гальванической реакцией кожи.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Групповые дискуссии и проекты; кейс-стади, коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<p>1. Mutaliyeva, B.Zh. Lectures summary On the discipline Biophysics : For students of speciality 5B070100-Biotechnology / B. Zh. Mutaliyeva. - Shymkent : SKSU named after M. Auezov , 2020</p> <p>2. Антонов В.Ф. и др. Биофизика. М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2019.</p> <p>3. Esteban Brignole, SelvaPereda. Phase Equilibrium Engineering. - eBook ISBN: 97804445ч.94716, Elsevier, 2023. - 346p.</p> <p>4. <b>Introduction to Modern Biophysics</b> by Mohammad Ashrafuzzaman, published in 2023 by Taylor &amp; Francis.</p> <p>5. <b>Physics in Biology and Medicine</b> by Paul Davidovits, 5th edition published in 2018 by Academic Press.</p>
------------------------------	---

Название модуля	<b>М32.2 Медицинская биофизика</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	5 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD Туралиева Молдир Алибековна PhD Ахмет Айнагул
Язык	Русский, казахский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекции, лабораторные работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; лабораторная -30 час.; СРОП -22,5 час.; СРО: -текущая 55 час., -промежуточная -12,5 час.;
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 13 Физика или М5 Высшая математика
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса медицинской биофизики студенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимают основные принципы биомеханики, биоэлектрических процессов, мембранных механизмов и физики излучений, а также их роль в функционировании организма.</li> <li>- Применяют методы медицинской биофизики для исследования физических свойств тканей, регистрации биоэлектрических сигналов и визуализации внутренних органов с помощью ЭКГ, УЗИ, МРТ и КТ.</li> <li>- Выполняют лабораторные исследования осмотического давления, вязкости крови и биологических жидкостей, а также изучают влияние ультразвука и лазерного излучения на биологические объекты.</li> <li>- Анализируют и интерпретируют биофизические данные для оценки функционального состояния организма и решения прикладных задач в медицине и биотехнологии.</li> <li>- Исследуют биофизические механизмы дыхательной, нервной и сенсорной систем, используя междисциплинарные подходы.</li> <li>- Используют знания медицинской биофизики для разработки и применения современных диагностических и терапевтических методов в клинической практике.</li> </ul>

Содержание	<p><b>Лекции:</b> Биомеханика и физика движения в биологических системах. Механика крови и давление в сосудах. Биоэлектрические процессы: потенциалы действия, ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ. Мембранные процессы: осмос, диффузия, активный транспорт. Физика и биологическое действие ионизирующих и неионизирующих излучений. Принципы работы медицинской аппаратуры: ЭКГ, УЗИ, МРТ, КТ. Оптические и акустические методы в медицине, лазеры, эндоскопия, спектроскопия. Современные биофизические технологии: молекулярная биофизика, нанобиофизика, биофизика клеточного цикла и нейросенсорных процессов. Биофизика дыхательной системы, зрения и слуха. Фототерапия, фотодинамика и радиобиология. Терморегуляция и теплоперенос в организме. Биоинженерия и биофизика органов.</p> <p><b>Лабораторные:</b> Изучение физических свойств биологических тканей: плотность, проводимость, упругость. Определение осмотического давления и мембранного потенциала. Изучение светопоглощения и спектроскопии биомолекул. Регистрация биоэлектрических сигналов: ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ. Исследование воздействия ультразвука и лазерного излучения на ткани. Анализ действия ионизирующих излучений. Измерение вязкости и текучести крови и биологических жидкостей. Ознакомление с методами визуализации: МРТ, КТ, УЗИ. Оценка функционального состояния организма по показателям оксигенации, pH и электропроводности тканей.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: кейсы, квиз, презентация, портфолио, групповые проекты Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remizov A.N. Medical and biological physics. Textbook. -Изд. <u>ГЭОТАР-Медиа</u>, -2021, P.576.</li> <li>2. William C. Parke. Biophysics. A Student's Guide to the Physics of the Life Sciences and Medicine. Textbook. Springer Nature Switzerland AG. 2020. DOI <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-030-44146-3">https://doi.org/10.1007/978-3-030-44146-3</a></li> <li>3. Самойлов В. О. Медицинская биофизика: учебник для вузов. СПб. : СпецЛит, 2013.- 591 с.</li> <li>4. Rodney M. J. Cotterill. Biophysics. An Introduction. Danish Technical University, Denmark. Published by John Wiley &amp; Sons Ltd, 2020.</li> <li>5. Mutaliyeva, B.Zh. Lectures summary On the discipline Biophysics: For students of speciality 5B070100-Biotechnology / B. Zh. Mutaliyeva. - Shymkent : SKSU named after M. Auezov, 2020 о=эл. опт. диск (CD-ROM)</li> <li>6. Черняев А. П., Наркевич Б. Я. Введение в медицинскую физику: Учеб. пособие — М.: ООП физического факультета МГУ, 2019.— 81 с.</li> </ol>

Название модуля	<b>М33.1 Молекулярная биология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	5 семестр
Лицо, ответственное за модуль	к.с/х.н, доцент Алпамысова Гульжайна Байгонысовна PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна Магистр, преподаватель Кудасова Дарига Ерадиловна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору ПД, КВ
Методы преподавания	Лекция, практическая работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; практ.-30 час., СРОП -22,5 час.; текущая СРО- 55 час., промежуточная СРО-12,5 час.;
Количество кредитов	5ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М31.1 Клеточная биотехнология или М31.2 Технология культивирования культуры клеток и тканей растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Осознавать значение молекулярной биологии в развитии наук о жизни и основные ключевые открытия, включая структуру ДНК и принцип комплементарности.</li> <li>- Знать современные молекулярно-генетические методы: секвенирование, гибридизацию, клонирование и виды ПЦР (стандартная, qPCR, RT-PCR, изотермическая амплификация).</li> <li>- Проектировать праймеры для ПЦР с использованием онлайн-инструментов, например, GenScript.</li> <li>- Выполнять выделение ДНК, проводить ПЦР и анализировать результаты электрофореза.</li> <li>- Проводить изотермическую амплификацию и интерпретировать кариотипы для выявления хромосомных аномалий.</li> <li>- Использовать базы данных (NCBI, Ensembl) для анализа мутаций и генетической сцепленности.</li> <li>- Применять методы молекулярной диагностики для выявления наследственных заболеваний.</li> <li>- Анализировать результаты молекулярно-генетических исследований в биомедицинском контексте.</li> </ul>
Содержание	<p>Лекции:  Молекулярная биология: значение в развитии наук о жизни. История становления и ключевые открытия. Двойная спираль ДНК: открытие Уотсона и Крика, химическая структура и принцип комплементарности. Современные молекулярно-генетические методы: секвенирование, гибридизация, клонирование. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): принципы, компоненты и этапы. Типы ПЦР: стандартная, количественная (qPCR), обратная транскрипция (RT-PCR), изотермическая амплификация, nested и multiplex ПЦР. Дополнительные варианты и применения ПЦР. Проектирование праймеров: принципы, инструменты, использование платформы GenScript. Проект «Геном человека»: цели, этапы, достижения. Хромосомные структуры и наследование: хромосомы человека, типы хромосомных нарушений, генные карты и сцепление. Интеграция ДНК-технологий в биомедицинские и биотехнологические исследования. Применение молекулярной генетики в диагностике и персонализированной медицине.</p> <p>Практические занятия:  Выделение ДНК из биологического материала. Проведение стандартной ПЦР: подготовка реакционной смеси, амплификация. Электрофорез продуктов ПЦР: разделение и интерпретация результатов. Проектирование праймеров с использованием онлайн-инструментов (GenScript). Проведение изотермической амплификации ДНК. Интерпретация кариотипов и анализ хромосомных аномалий. Использование онлайн-баз данных генетических карт (NCBI, Ensembl). Анализ мутаций с помощью ПЦР и рестрикционного анализа. Молекулярная диагностика на клинических примерах: интерпретация мутаций, генетическая идентификация, применение в диагностике наследственных заболеваний.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: кейсы, глоссарий, презентация, портфолио, групповые проекты, эссе. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<p>1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., et al. Molecular Biology of the Cell. - 6th Edition. - Garland Science, -2014, P.1464.</p> <p>2. Watson J.D., Baker T.A., Bell S.P., et al. Molecular Biology of the Gene. - 7th Edition. - Pearson, -2013, P.976.</p> <p>3. Brown T.A. Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction. - 7th Edition. - Wiley-Blackwell, -2016, P.512.</p> <p>4. Nelson D.L., Cox M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. - 7th Edition. - W.H. Freeman, -2017, P.1256.</p> <p>5. Karp G. Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments. - 8th Edition. - Wiley, -2016, P.704.</p>
------------------------------	---

Название модуля	<b>М33.2 Аналитические методы в биохимии</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>5 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	к.с/х.н, доцент Алпамысова Гульжайна Байгонысовна PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна Магистр, преподаватель Кудасова Дарига Ерадиловна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; практические -30 час.; текущий СРО-60 час.; промежуточная СРО-12,5час; СРОП -22,5ч.
Количество кредитов	5 ECTS
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать основы спектроскопии и её применение в биохимии.</li> <li>- Использовать хроматографию для разделения и анализа веществ.</li> <li>- Применять электрофорез для изучения белков и нуклеиновых кислот.</li> <li>- Проводить масс-спектрометрический и иммунологический анализы.</li> <li>- Использовать биосенсоры для определения биомолекул.</li> <li>- Анализировать результаты биохимических исследований для практических задач.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Аналитические методы в биохимии включают спектроскопию (УФ, видимую и ИК), которые помогают изучать структуру и концентрацию биомолекул. Рассматриваются хроматографические методы — жидкостная, газовая и тонкослойная хроматография для разделения и идентификации компонентов. Изучаются электрофоретические методы, такие как гель-электрофорез, для анализа белков и нуклеиновых кислот. Обсуждается масс-спектрометрия как метод определения массы и структуры молекул. Лекции также охватывают современные иммунодиагностические и биосенсорные технологии, применяемые в биохимии и медицине. Эти методы позволяют комплексно исследовать биологические системы.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Количественный анализ белков и нуклеиновых кислот с помощью спектрофотометрии. Проводится разделение компонентов методом тонкослойной и жидкостной хроматографии. Осваивается электрофорез для определения молекулярной массы белков и ДНК. Выполняется масс-спектрометрический анализ пептидов и метаболитов. Применяются иммунологические методы, такие как ELISA, для выявления специфических белков. Также изучается использование биосенсоров для определения биомолекул в различных образцах.</p>
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	1.Basha M. Analytical Techniques in Biochemistry. - Springer, -2020, P.126. 2.Ramanujam R. Analytical Biochemistry. - 1st Edition. - Wiley, -2016, P.304. 3.Katoch R. Analytical Techniques in Biochemistry and Molecular Biology. - Springer, -2011, P.243. 4.Malik D., Narayanasamy N., Pratyusha V.A., Thakur J., Sinha N. Textbook of Nutritional Biochemistry. - Springer Singapore, -2023, P.382.
------------------------------	--

Название модуля	М. 34.1 Менеджмент в интегрированной защите растений
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>6 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	PhD, старший преподаватель Ибраимова Жулдыз Қайратқызы
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -45 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M29.1 Биотехнология растений или M29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать принципы интегрированной защиты растений и методы борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.</li> <li>- Использовать биологические, агротехнические и химические методы защиты растений.</li> <li>- Проводить мониторинг популяций вредителей и прогнозировать их развитие.</li> <li>- Идентифицировать основные вредители и болезни растений.</li> <li>- Оценивать эффективность защитных мероприятий и применять биопрепараты.</li> <li>- Анализировать экономическую и экологическую эффективность методов защиты растений.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Менеджмент в интегрированной защите растений охватывает основные принципы борьбы с вредителями, болезнями и сорняками с минимальным использованием химических средств. Рассматриваются биологические, агротехнические и химические методы защиты, а также их сочетание для устойчивого управления фитосанитарным состоянием посевов. Особое внимание уделяется мониторингу популяций вредителей и методам прогнозирования их развития. Изучаются современные стратегии интегрированной защиты, включающие применение естественных врагов и биопрепаратов. Лекции помогают понять экономическую эффективность и экологическую безопасность различных защитных мероприятий. <b>Лабораторные занятия:</b> Студенты проводят идентификацию основных вредителей и болезней растений, изучая их морфологические признаки. Выполняется анализ эффективности биологических и химических средств защиты на лабораторных образцах. Осваиваются методы мониторинга и учета численности вредных организмов в контролируемых условиях. Проводятся опыты по оценке воздействия агротехнических приемов на развитие фитофагов и патогенов. Лабораторные занятия способствуют развитию навыков практического применения интегрированных методов защиты растений.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы, индивидуальное и групповые проекты Итоговый контроль – <i>экзамен</i>

Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гончаров А. И. Интегрированная защита растений. Теория и практика. – М.: КолосС, 2008. – 368 с.</li> <li>2. Дьяков Ю. Т., Бухвалов А. В. Фитопатология с основами защиты растений. – М.: КолосС, 2001. – 512 с.</li> <li>3. Gurr G. M., Wratten S. D., Snyder W. E., Read D. M. Biodiversity and insect pests: key issues for sustainable management. – Chichester: Wiley-Blackwell, 2012. – 368 p.</li> <li>4. Pimentel D. (Ed.). Integrated Pest Management: Innovation-Development Process. – Dordrecht: Springer, 2014. – 453 p.</li> <li>5. FAO. Guidelines on Integrated Pest Management in the context of sustainable agriculture. – Rome: FAO, 2021. – 148 p.</li> </ol>

Название модуля	М.34.2 Организация применения фитосанитарных технологий
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>6 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	PhD, старший преподаватель Ибраимова Жулдыз Қайратқызы
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -45 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М29.1 Биотехнология растений или М29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать принципы организации и планирования фитосанитарных мероприятий.</li> <li>- Соблюдать нормативные требования и правила безопасности при использовании пестицидов и биопрепаратов.</li> <li>- Координировать работы по защите растений между различными службами и хозяйствами.</li> <li>- Проводить оценку качества и экологического влияния средств защиты растений.</li> <li>- Вести регистрацию и учет фитосанитарных мероприятий.</li> <li>- Планировать и контролировать выполнение комплексных программ защиты растений.</li> </ul>

Содержание	<p><b>Лекции:</b> Организация применения фитосанитарных технологий включает изучение систем планирования и внедрения мероприятий по защите растений от вредителей, болезней и сорняков. Рассматриваются нормативные документы, стандарты и правила безопасности при использовании пестицидов и биопрепаратов. Особое внимание уделяется координации работ между различными службами и хозяйствами для эффективного контроля фитосанитарного состояния. Изучаются методы оценки риска и экономической эффективности применяемых технологий. Лекции направлены на формирование у студентов навыков организации и управления комплексными фитосанитарными программами.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b> Студенты изучают порядок подготовки и применения пестицидов и биопрепаратов с соблюдением техники безопасности. Выполняется анализ качества используемых средств защиты растений и их влияния на окружающую среду. Осваиваются методы регистрации и учета проведенных фитосанитарных мероприятий. Проводятся упражнения по планированию и координации защитных работ на различных уровнях хозяйствования. Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков организации и контроля фитосанитарных мероприятий.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Барабанов В. В. Основы фитосанитарной экологии. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.</li> <li>2. Сулейманов М. А. Биологическая защита растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 416 с.</li> <li>3. Кузнецов В. И., Резник С. Я. Биологическая защита растений: теоретические основы и технологии. – СПб.: Лань, 2020. – 312 с.</li> <li>4. EPPO. Guidelines for the Efficacy Evaluation of Plant Protection Products. – Paris: European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2020. – 198 p.</li> </ol>

Название модуля	М35.1 Техника эксперимента и обработка результатов, патентоведение
Семестр(ы), в котором преподается модуль	6 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, старший преподаватель Ахмет Айнагул
Язык	Казахский, Русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, практическая работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: из них: лекции-30 ч.; прак. -45 ч.; СРСП -30ч.; СРС -60 ч. Промеж.15ч.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М7.1 Основы биотехнологии или М7.2 Основы академического письма

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса студенты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать историю и принципы патентного права и охраны интеллектуальной собственности.</li> <li>- Разрабатывать методики и планы проведения научных экспериментов с учетом структуры и видов исследований.</li> <li>- Применять статистические, графические и математические методы анализа экспериментальных данных.</li> <li>- Проводить обработку результатов экспериментов с учетом теории погрешностей и стандартов метрологии.</li> <li>- Искать, анализировать и оформлять патентную информацию, составлять проектные заявки на изобретения.</li> <li>- Оценивать особенности патентного законодательства в разных странах и обеспечивать правовую защиту результатов исследований.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> История возникновения патентного права. Общие положения об охране результатов интеллектуальной деятельности. Разработка методики и схемы проведения практики. Структура научных исследований. Виды научных исследований. Выбор и Обоснование темы исследования. Порядок исследования и план эксперимента. Статистический, графический и математический анализ. Метрология, стандартизация, понятие сертификации. Теория ошибок и обработка результатов эксперимента. Биотехнологические генетические методы, используемые в экспериментах.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Изучение истории патентного права и ключевых документов. Разработка плана научного эксперимента с постановкой цели, гипотезы и выбором методов. Обработка экспериментальных данных с учётом теории погрешностей и статистического анализа. Поиск и анализ патентной информации в открытых базах, разбор структуры патентных заявок. Составление проектной заявки на изобретение и изучение особенностей патентного права в разных странах.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: выполнение графических расчетов; к्वизы, кейсы, групповые проекты, презентация, эссе. Итоговый контроль – <i>экзамен</i></p>
Требования к обучению и экзаменам	<p>В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.</p>
Список литературы для чтения	<p>1. Kosmin V. Fundamentals of scientific research. Moscow , Publishing Center RIOR , 2017, pt. 4, 238 p. DOI: 10.12737/1753-1 Available at: <a href="https://riorpub.com/en/nauka/textbook/1954/view">https://riorpub.com/en/nauka/textbook/1954/view</a> (Date of access 25.06.2025) 2. Соснин Э. А. Патентоведение: учебник и практикум для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. -Москва: Издательство Юрайт, 2024 — 394 с. 3. Патентоведение и техника инженерного эксперимента. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов ВУЗа. Могилев, 2022г. 40стр. 4. Зайцева, И. С. Основы научных исследований и патентоведение : учеб. пособие / И. С. Зайцева ; Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2014 – 84 с.</p>

Название модуля	М37.2 Основы научных исследований и патентоведение
Семестр(ы), в котором преподается модуль	6 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD Ахмет Айнагул
Язык	Казахский, Русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, практическая работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: из них: лекции-30 ч.; прак. -45 ч.; СРСП -30ч.; СРС -60 ч. Промеж.15ч.
Количество кредитов	6 ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М7.1 Основы биотехнологии или М7.2 Основы академического письма
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После курса студенты смогут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать основы интеллектуальной собственности, её роль и правовые аспекты.</li> <li>- Определять предмет и объекты патентного права в биотехнологии.</li> <li>- Формулировать научные темы, цели и задачи, планировать эксперименты.</li> <li>- Соблюдать научную этику и обеспечивать воспроизводимость результатов.</li> <li>- Оформлять и анализировать результаты исследований, готовить выводы и рекомендации.</li> <li>- Владеть процедурой патентования и работать с патентной информацией (Espacenet, Роспатент, Казпатент).</li> <li>- Учитывать этические и юридические аспекты использования интеллектуальной собственности.</li> <li>- Оформлять научные публикации и патентные заявки согласно требованиям.</li> <li>- Применять статистические и графические методы анализа данных.</li> <li>- Разрабатывать инновационные предложения для практического применения.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Понятие интеллектуальной собственности и её роль в науке и производстве. Авторское право и промышленная собственность: различия, пересечения и правовые аспекты. Предмет и объекты патентного права в биотехнологии и смежных науках. Место патентного права в системе права и научной деятельности. Основные направления исследований в биотехнологии. Формулировка научной темы, постановка целей и задач. Требования к эксперименту, методические приёмы, научная этика и воспроизводимость результатов. Оформление результатов, анализ и интерпретация данных. Подготовка выводов, предложений и рекомендаций для производства. Процедура патентования от заявки до охранного документа. Работа с патентной информацией (Espacenet, Роспатент, Казпатент). Этические и юридические аспекты использования чужой интеллектуальной собственности. Оформление научной публикации и патентной заявки: структура и требования.</p> <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>Анализ объектов интеллектуальной собственности на примерах науки и техники. Сравнение авторского и патентного права. Определение предмета патентного права в биотехнологии. Формулировка темы, цели, задач и гипотезы исследования. Разработка плана эксперимента: этапы, методы, переменные. Методические приёмы наблюдения и регистрация результатов. Оформление результатов: таблицы, графики, отчёты. Применение статистики и графических методов анализа. Обоснование новизны и актуальности работы. Поиск патентной информации (WIPO, Espacenet, Роспатент, Казпатент). Анализ патентного документа: структура, формула, описание. Составление описания изобретения и формулы патента. Оформление публикации: аннотация, ключевые слова, структура. Разработка и обоснование инновационного предложения для практики. Этические аспекты научной деятельности и патентования.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: выполнение графических расчетов; к्वизы, кейсы, групповые проекты, презентация, эссе.</p> <p>Итоговый контроль – <i>экзамен</i></p>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно syllabusу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<p>1.Mejia C and Kajikawa Y. (2025) Patent research in academic literature. Landscape and trends with a focus on patent analytics. Front. Res. Metr. Anal. 9:1484685. doi: 10.3389/frma.2024.1484685</p> <p>2.Kosmin V. Fundamentals of scientific research. Moscow , Publishing Center RIOR , 2017, pt. 4, 238 p. DOI: 10.12737/1753-1 Available at: <a href="https://riorpub.com/en/nauka/textbook/1954/view">https://riorpub.com/en/nauka/textbook/1954/view</a> (Date of access 25.06.2025)</p> <p>3.Соснин Э. А. Патентоведение: учебник и практикум для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. -Москва: Издательство Юрайт, 2024 — 394 с.</p> <p>4.Патентоведение и техника инженерного эксперимента. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов ВУЗа. Могилев, 2022г. 40стр.</p> <p>5.Зайцева, И. С. Основы научных исследований и патентоведение : учеб. пособие / И. С. Зайцева ; Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово, 2014 – 84 с.</p>
------------------------------	---

Название модуля	<i>М36</i> Актуальные проблемы токсикологии
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>6 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	Старший преподаватель Рысбаева Гульнара Султанбековна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Минор
Методы преподавания	Лекции, лабораторные работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-15 час.; лабораторные -30 час.; СРО - 50час.; СРС-10 час.; СРСП-15 час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М28.1 Биохимия или М28.2 Неорганическая химия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После курса студенты смогут:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать патогенез и механизмы действия токсинов.</li> <li>- Описывать основные параметры токсикометрии и токсикокинетики.</li> <li>- Объяснять биотрансформацию и взаимодействие токсинов с организмом.</li> <li>- Классифицировать вредные вещества по токсикологическим признакам.</li> <li>- Оценивать токсичность продукции методами биотестирования.</li> <li>- Определять чувствительность микроорганизмов и растений к токсинам.</li> <li>- Проводить и анализировать лабораторные эксперименты по токсикологии.</li> <li>- Формулировать выводы на основе полученных данных.</li> </ul>

Содержание	<p><i>Лекции:</i> Предусматривает патогенез интоксикации, основные параметры токсикометрии и закономерности токсикокинетики вредных веществ, биотрансформацию соединений и особенности взаимодействия с отдельными органами и системами человека в зависимости от различных факторов. Изучает основные понятия и классификации, используемые в токсикологии. Современные проявления воздействия вредных веществ (ядов) на организм. Зависимость качественных и количественных характеристик развивающегося токсического процесса от структуры активного вещества.</p> <p><i>Лабораторные:</i> Исследования по оценке токсичности продукции методом биотестирования. Определение чувствительности дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> к этиловому спирту. Изучение влияния различных доз тяжелых металлов и токсичных органических веществ на физиологические показатели растений. Определение основных токсикологических показателей под воздействием солей тяжелых металлов на прорастание семян. Изучение влияния времени действия хлорида натрия на активность одноклеточных организмов. Определение стойкости различных клеток растений к обезвоживанию серной кислотой. Исследование влияния солей тяжелых металлов на гликолитическую активность дрожжей.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: дискуссии, мозговой штурм, лекция-визуализация, кейс – стадий, коллоквиумы, письменные контрольные работы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Casarett &amp; Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, 9th Edition 9th Edition by Curtis D. Klaassen ,2018.</li> <li>2. Principles of Forensic Toxicology: By Barry S. Levine, 2020.</li> <li>3. Casarett &amp; Doull's Essentials of Toxicology: 2015.</li> <li>4. Casarett &amp; Doull's Essentials of Toxicology: 2021.</li> <li>5. <a href="#">Alan S Kolok</a>, Modern Poisons, A Brief Introduction to Contemporary Toxicology: 2016.</li> </ol>

Название модуля	М53 Производственная практика II
Семестр(ы), в котором преподается модуль	6 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Магистр преподаватель Кудасова Дариха Ерадиловна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов:
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-излагать письменно или устно свои идеи и основополагающие профессиональные знания в различных областях и сферах деятельности человека</li> <li>- работать в команде, руководя работой подразделения, взаимодействуя с различными органами используя исследовательские, предпринимательские навыки.</li> </ul>

Содержание	Приобретение практических знаний и навыков в производственной деятельности, опыта использования полученных знаний и навыков в решении конкретных технических задач. Практика проводится для получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. По результатам практики, студенты узнают основы планирования и управления действующими биотехнологическими процессами; осуществляют эксплуатацию биотехнологического оборудования; способны работать в команде.
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – защита отчета
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мезенова, О. Моргнига. Введение в профессию биотехнолога пищевой промышленности. Учебное пособие / О. Мезенова. - Москва: ИЛ, 2016. - 831 с.</li> <li>2. Основы биотехнологии / под.ред. В.В. Бирюков – М.: Наука, 2014 год.</li> <li>3. Дебабов, В. Г. Биотехнология. В 8 книгах. Книга 2. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. Учебное пособие / В.Г. Дебабов, В.А. Лившиц. - М.: Высшая школа, 2018.</li> <li>4. Правила кредитной системы обучения в организациях дающих высшее профессиональное образование, утвержденные приказом МОН РК №753 от 9 декабря 2005 года.</li> <li>5. Ярослав Станишевский: Промышленная биотехнология лекарственных средств. Учебное пособие. Издательств: ГЭОТАР-Медиа. 2012 год.</li> </ol>

Название модуля	<b>М.39.1 Сельскохозяйственная биотехнология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>6 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., старший преподаватель Дауренбекова Катира Пазылбековна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -45 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М29.1 Биотехнология растений или М29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p><b>После курса студенты умеют:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать основные принципы сельскохозяйственной биотехнологии и её направлений.</li> <li>- Применять биотехнологии в селекции, размножении растений и создании трансгенных организмов.</li> <li>- Использовать микробиологические и биохимические методы в кормопроизводстве и ветеринарии.</li> <li>- Проводить лабораторные исследования и анализировать трансгенные организмы и ГМО.</li> <li>- Оценивать экологические и биобезопасные аспекты агробиотехнологии.</li> <li>- Формулировать выводы на основе экспериментальных данных.</li> </ul>

Содержание	<p>Лекции: Основы и направления сельскохозяйственной биотехнологии. Биотехнология в селекции и размножении растений. Генетические и молекулярные основы симбиотической азотфиксации у сельскохозяйственных культур. Современные геномные и биоинженерные технологии создания трансгенных организмов в сельском хозяйстве. Микробиологические и биоинженерные технологии в кормопроизводстве и ветеринарии. Экологические аспекты и биобезопасность в агробиотехнологии.</p> <p>Лабораторные: Микробиологические исследования в агробиотехнологии. Получение и анализ трансгенных и безвирусных организмов. Биохимический анализ кормов. Исследование стабильности и качества биосубстанций. Методы выявления ГМО в продуктах.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы, индивидуальное и групповые проекты Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно syllabusу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<p>1.Shaffer, D. <i>Introduction to Agricultural Biotechnology</i>. – New York: Murphy &amp; Moore Publishing, 2022. – 248 p.</p> <p>2.Akhtar, M. S., &amp; Hakeem, K. R. <i>Agricultural Biotechnology: Issues, Challenges, and Recent Developments</i>. – Apple Academic Press, 2025. – 346 p.</p> <p>3.Nag, A. <i>Textbook of Agricultural Biotechnology</i>. – New Delhi: PHI Learning, 2008. – 268 p.</p> <p>4.Singh, C. B. <i>Encyclopaedia of Agriculture Biotechnology</i>. – New Delhi: Anmol Publications, 2010. – 268 p.</p> <p>5.Асылбеков, Б.Ж. Мал шаруашылығы өнімдерінің сапасы бағалау : оқулық / Б. Ж. Асылбеков. - Шымкент : ОҚМУ, 2018. - 93 с.</p>

Название модуля	<b>М39.2 Оценка качества и безопасности сельскохозяйственной продукции</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>6 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., старший преподаватель Дауренбекова Қатира Пазылбековна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -45 час.; СРО -60 час.; СРС-15 час.; СРСП-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М29.1 Биотехнология растений или М29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p><b>После курса студенты умеют:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивать качество и безопасность сельскохозяйственной продукции.</li> <li>- Применять физико-химические, биохимические и микробиологические методы анализа.</li> <li>- Выявлять и определять загрязнения, токсины и ГМО в продуктах.</li> <li>- Проводить лабораторные исследования и анализировать их результаты.</li> <li>- Формулировать выводы на основе полученных данных.</li> </ul>

Содержание	<p><b>Лекции:</b> Изучаются методы оценки качества сельскохозяйственной продукции, включая физико-химические, биохимические и микробиологические показатели. Рассматриваются современные стандарты и нормативы безопасности пищевой продукции, принципы и методы контроля качества на всех этапах производства и хранения. Анализируются виды и источники загрязнений, токсичных веществ и микробиологических рисков, а также методы их выявления и предотвращения. Особое внимание уделяется методам идентификации и контролю ГМО, а также экологическим аспектам безопасности продуктов сельского хозяйства.</p> <p><b>Лабораторные:</b> Проводятся биохимический и микробиологический анализы сельскохозяйственной продукции для оценки её качества и безопасности. Исследуются физико-химические параметры (влажность, кислотность, содержание белков и жиров). Выполняются методы выявления и количественного определения пестицидов, токсинов и тяжелых металлов. Проводится анализ на присутствие ГМО в продуктах с использованием молекулярно-биологических методов. Изучаются методы оценки микробиологической чистоты и санитарного состояния продукции. Формируются навыки интерпретации и оформления результатов исследований.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алимбеков Е.А., Курмантаев А.Ж. Оценка качества и безопасности продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности. – Алматы: Эверо, 2020.</li> <li>2. Саттарова Г.М. Безопасность продовольствия: качество и стандартизация. – Алматы: Эверо, 2021.</li> <li>3. Motarjemi Y., Lelieveld H. (Eds.). Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry. – 2nd Edition. – Academic Press, Elsevier, 2023.</li> <li>4. Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene. CXC 1-1969 (Rev. 2020). – FAO/WHO, Rome, 2020.</li> </ol>

Название модуля	<b>М40.1 Пищевая биотехнология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>7 триместр</i>
Лицо, ответственное за модуль	к.с/х.н., доцент Дауылбай Амина Дүйсенханқызы
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, практическая работа</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: Лекции-30 час.; практические -30 час.; СРО -55 час.; СРС-12,5 час.; СРСП-22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М21.1 Микробиология и вирусология или М 21.2 Санитария и гигиена биотехнологических производств

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<b>После курса студенты умеют:</b> -Понимать основные биотехнологические процессы в пищевой промышленности. -Применять микробиологические и биохимические методы для анализа пищевых продуктов. -Оценивать качество и безопасность ферментированных и функциональных продуктов. -Проводить лабораторные исследования процессов ферментации и контроля микробиологической чистоты. -Анализировать и интерпретировать результаты биотехнологических экспериментов. -Формулировать обоснованные выводы на основе полученных данных.
Содержание	<b>Лекции:</b> Изучаются биотехнологические методы и процессы, применяемые в пищевой промышленности для улучшения качества, безопасности и питательной ценности продуктов. Рассматриваются микробиологические основы ферментации, технологии производства ферментированных и функциональных продуктов питания. Анализируются современные биотехнологические подходы к модификации пищевых компонентов, включая использование пробиотиков и биоконсервантов. Особое внимание уделяется вопросам контроля качества и безопасности пищевой продукции, а также регуляторным аспектам в пищевой биотехнологии. <b>Практические занятия:</b> Проводятся лабораторные работы по микробиологическому и биохимическому анализу пищевых продуктов. Исследуются процессы ферментации с использованием различных микроорганизмов, оценивается их влияние на качество и безопасность продукции. Выполняются методы определения содержания биологически активных компонентов, пробиотиков и метаболитов. Изучаются способы контроля микробиологической чистоты и выявления патогенных микроорганизмов в пищевых образцах. Формируются навыки проведения биотехнологических экспериментов и оформления результатов.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы, мини-проекты и презентации. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<b>1. Johnson-Green, P.</b> <i>Introduction to Food Biotechnology</i> . – CRC Press, 2018. – 312 с. <b>2. Pometto, A. L., Shetty, K., Paliyath, G., &amp; Levin, R. E.</b> <i>Food Biotechnology</i> (2nd ed.). – CRC Press, 2022. – 2008 <b>3. Lee, C.-H., &amp; Park, H.-J.</b> <i>Food Biotechnology</i> . – Wiley-VCH, 2019. – 312 с.

Название модуля	<b>M40.2 Биологическая и пищевая безопасность</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>7 триместр</i>
Лицо, ответственное за модуль	к.с/х.н., доцент Дауылбай Амина Дүйсенханқызы
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, практическая работа</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; практические -30 час.; СРО -55 час.; СРС-12,5 час.; СРСП- 22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M21.1 Микробиология и вирусология или M 21.2 Санитария и гигиена биотехнологических производств

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p><b>После курса студенты умеют:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Понимать основные принципы биологической и пищевой безопасности.</li> <li>-Применять методы микробиологического и химического анализа для оценки безопасности продуктов.</li> <li>-Выявлять патогены, токсины и биологические риски в пищевых образцах.</li> <li>-Проводить лабораторные исследования и оценивать эффективность средств биоконтроля.</li> <li>-Анализировать и интерпретировать данные по биологической безопасности.</li> <li>-Формулировать научно обоснованные выводы на основе результатов исследований.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Рассматриваются основные понятия биологической и пищевой безопасности, включая механизмы возникновения биологических рисков и угроз для здоровья человека. Изучаются методы контроля и предотвращения биологического загрязнения пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции. Анализируются микробиологические, токсикологические и химические факторы, влияющие на безопасность продуктов питания. Особое внимание уделяется современным технологиям выявления патогенов, токсинов и ГМО, а также законодательным и нормативным аспектам в сфере пищевой безопасности.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Проводятся лабораторные работы по микробиологическому и химическому анализу пищевых образцов для оценки их безопасности. Изучаются методы выявления патогенных микроорганизмов, токсинов и аллергенов. Выполняются тесты на устойчивость и чувствительность микроорганизмов к консервантам и биоконтролю. Проводится анализ результатов с использованием современных инструментальных методов. Формируются навыки документирования и интерпретации данных с учетом требований биобезопасности.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы, мини-проекты и презентации.</p> <p>Итоговый контроль – <i>экзамен</i></p>
Требования к обучению и экзаменам	<p>В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.</p>
Список литературы для чтения	<p><b>1. Johnson-Green, P. <i>Introduction to Food Biotechnology</i>. – CRC Press, 2018. – 312 с.</b></p> <p><b>2. Pometto, A. L., Shetty, K., Paliyath, G., &amp; Levin, R. E. <i>Food Biotechnology</i> (2nd ed.). – CRC Press, 2022. – 2008</b></p> <p><b>3. Lee, C.-H., &amp; Park, H.-J. <i>Food Biotechnology</i>. – Wiley-VCH, 2019. – 312 с.</b></p> <p>4. Абимильдина С.Т. Азық-түлік өнеркәсібіндегі экобиотехнология Оқулық Алматы 2020-241 с./http://www.lib.ukgu.kz/cgibin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?3. Саржанова К.Ш. Тамақ өндірісі өнімдерінің микробиологиясы Оқу құралы Алматы, 2020-173 с./http://www.lib.ukgu.kz/cgibin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?</p>

Название модуля	<b>М 41.1 Экологическая биотехнология</b>
Семестр (ы), в котором преподается модуль	<i>7 триместр</i>
Лицо, ответственное за модуль	к.х.н., доцент Есимова Анар Маденовна PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 15, СРО -15 час.; СРС-10 час.; СРСП - 50 час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M22.1 Биотехнология микроорганизмов или M22.2 Промышленные микроорганизмы

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p><b>После курса студенты умеют:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Понимать основные принципы экологической биотехнологии и её роль в охране окружающей среды.</li> <li>-Применять микробиологические и биохимические методы для анализа и очистки загрязнённых объектов.</li> <li>-Оценивать эффективность биоремедиации и биоразложения загрязнителей в почве и воде.</li> <li>-Проводить лабораторные исследования активности микроорганизмов, участвующих в экологических процессах.</li> <li>-Анализировать и интерпретировать данные экологического мониторинга и биотехнологических экспериментов.</li> <li>-Формулировать научно обоснованные выводы по результатам исследований в области экологической биотехнологии.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Рассматриваются основные принципы экологической биотехнологии, её роль в охране окружающей среды и устойчивом развитии. Изучаются биологические методы очистки загрязнённых почв, водных объектов и атмосферного воздуха. Анализируются микробиологические и биохимические процессы, используемые в биоразложении и биоремедиации загрязнителей. Особое внимание уделяется современным биотехнологическим подходам к снижению негативного воздействия промышленных и сельскохозяйственных отходов. Обсуждаются законодательные и экологические стандарты, а также вопросы биобезопасности при использовании биотехнологий в природоохранных целях.</p> <p><b>Лабораторные занятия:</b> Проводятся исследования микробиологических и биохимических свойств микроорганизмов, участвующих в биоремедиации и очистке окружающей среды. Изучаются методы определения активности ферментов, связанных с разложением загрязнителей. Выполняются эксперименты по оценке эффективности биологической очистки почв и воды. Исследуются устойчивость и адаптация микроорганизмов к различным экологическим условиям. Формируются навыки проведения экологического мониторинга и анализа полученных данных с применением современных методов биотехнологии.</p>
Формы экзаменов/оценки	Групповые дискуссии; кейс-стади, коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mutalievа B.Zh. Industrial biotechnology : Textbook / B.Zh. Mutalievа. - Shymkent : "Alem", 2017. - 280 с.</li> <li>2. Basics of industrial ecology: textbook for students in technical specialties of higher education institutions / R. A. Issayeva [et al.]. - Shymkent : Alem, 2018. - 158 с.</li> <li>3. Influence of landscape of urban territory on distribution of pollutants in the atmosphere : monograph for studying technical specialties of education institutions / R. A. Issayeva [et al.], [б. м.], 2018. - 120</li> <li>4. Issayeva, A.U. Modern Achievements of Biotechnology : Textbook / A. U. Issayeva. - Almaty : Evero, 2020. - 308 с.</li> </ol>

Название модуля	<b>М.41.2 Биоразрушение и устойчивость поллютантов, ксенобиотиков</b>
Семестр(ы), в котором преподаётся модуль	7 триместр
Лицо, ответственное за модуль	К.х.н., доцент Есимова Анар Маденовна PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	Русский, английский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, лабораторные работы

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 15, СРО -50 час.; СРС-15 час.; СРСП - 60 час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M22.1 Биотехнология микроорганизмов или M22.2 Промышленные микроорганизмы
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<b>После курса студенты умеют:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать принципы биоразрушения и устойчивости поллютантов.</li> <li>- Применять микробиологические и биохимические методы анализа загрязнителей.</li> <li>- Оценивать эффективность биоремедиации и влияние факторов среды.</li> <li>- Проводить лабораторные исследования активности микроорганизмов.</li> <li>- Анализировать и интерпретировать данные экологического мониторинга.</li> <li>- Делать выводы по результатам биотехнологических исследований.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Рассматриваются фундаментальные механизмы биоразрушения поллютантов и ксенобиотиков в различных природных средах. Изучаются пути трансформации и детоксикации химических загрязнителей с помощью микроорганизмов, ферментов и экологических факторов. Особое внимание уделяется устойчивости загрязнителей к биодеградации, механизмам биохимической резистентности и адаптации микроорганизмов. Анализируются современные методы биоремедиации, включая аэробные и анаэробные процессы, а также применение генетически модифицированных организмов. Обсуждаются влияние экологических условий на скорость и эффективность биоразложения, а также вопросы мониторинга загрязнений и биобезопасности при использовании биотехнологий. <b>Лабораторные занятия:</b> Проводятся эксперименты по выявлению и оценке биоразрушающей активности микробных сообществ и отдельных штаммов в отношении различных ксенобиотиков и поллютантов. Изучаются методы культивирования микроорганизмов, определение ферментативной активности (например, оксидаз, дегидрогеназ, монооксигеназ), участвующих в биодеградации. Выполняется анализ устойчивости загрязнителей к биодеградации в контролируемых условиях, исследуется влияние факторов среды (рН, температура, наличие кислорода) на процессы биоразложения. Осваиваются методы экологического мониторинга и количественного анализа биодеградации с использованием спектрофотометрии, хроматографии и молекулярно-биологических подходов.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<b>1.</b> Sangeetha, J., Thangadurai, D., Abdullah, M.A. Environmental Biotechnology: Biodegradation, Bioremediation, and Bioconversion of Xenobiotics for Sustainable Development. – Apple Academic Press, 2016. – 434 p. <b>2.</b> Chang, Y.-C. Microbial Biodegradation of Xenobiotic Compounds. – CRC Press, 2019. – 248 p. <b>3.</b> Gupta, K., Gupta, K., Kumar, A. Xenobiotics in Environment: Impacts, Detection and its Remediation. – Routledge, 2026. <b>4.</b> Singh, S.N. Microbial Degradation of Xenobiotics. – Springer, 2012. – 486 p. <b>5.</b> Irvine, R.L., Sikdar, S.K. Fundamentals and Applications of Bioremediation: Principles, Volume I. – Routledge, 1998. – 765 p.

<b>Название модуля</b>	<b>M42.1 Биоинформатика</b>
------------------------	-----------------------------

Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 триместр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна PhD, старший преподаватель Ибраимова Жұлдыз Қайратқызы
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; прак -45 час.; СРО -65 час.; СРС-17,5 час.; СРСП-37,5 час.
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М32.1 Биофизика или М32.2 Медицинская биофизика
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<b>После курса студенты умеют:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимать основы биоинформатики и функции биомолекул.</li> <li>- Работать с биологическими базами данных и извлекать данные.</li> <li>- Выполнять выравнивание последовательностей и филогенетический анализ.</li> <li>- Аннотировать геномы и анализировать данные RNA-Seq.</li> <li>- Анализировать генетические вариации.</li> <li>- Использовать Python и R для анализа и визуализации данных.</li> <li>- Применять машинное обучение в биомедицинских задачах.</li> <li>- Проводить анализ биоинформатических данных и делать выводы.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Рассматриваются основные понятия биоинформатики, структура и функции ДНК, РНК и белков. Изучаются типы биологических данных и базы данных (NCBI, Ensembl, UniProt, PDB). Обсуждаются методы выравнивания последовательностей (BLAST, Clustal Omega), филогенетический анализ, аннотация геномов и анализ экспрессии генов (RNA-Seq). Рассматриваются генетические вариации (SNP, INDEL), основы программирования на Python и R, а также применение машинного обучения в биомедицинских исследованиях.  <b>Практические занятия:</b> Выполняется поиск данных в биобазе, работа с FASTA и GenBank, выравнивание последовательностей, построение филогенетических деревьев, аннотация геномов и анализ RNA-Seq с Bioconductor. Практикуется программирование на Python и R, визуализация данных, анализ мутаций и вариаций. Итоговый мини-проект направлен на анализ реальных биоинформатических данных.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Dandekar, T., Kunz, M. <i>Bioinformatics: An Introductory Textbook</i> . – 1st ed. – Berlin: Springer, 2023. – 368 p. 2. Ismail, H. D. <i>Bioinformatics: A Practical Guide to Next Generation Sequencing Data Analysis</i> . – 1st ed. – Boca Raton: Chapman & Hall, 2023. – 348 p. <a href="https://www.routledge.com">routledge.com</a> 3. Tiwary, B. K. <i>Bioinformatics and Computational Biology: A Primer for Biologists</i> . – 1st ed. – Singapore: Springer, 2021. – 234 p. <a href="https://www.amazon.com">Amazon</a> 4. Ganney, P. S. <i>Introduction to Bioinformatics and Clinical Scientific Computing</i> . – 1st ed. – London: CRC Press, 2023. – 404 p. <a href="https://www.routledge.com">routledge.com</a> 5. Shanker, A. (Ed.). <i>Bioinformatics: Sequences, Structures, Phylogeny</i> . – 1st ed. – Singapore: Springer, 2020. – 402 p. <a href="https://www.springerlink.com">SpringerLink</a>

Название модуля	<b>М42.2 Моделирование и масштабирование в биотехнологии</b>
-----------------	--

Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 триместр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна PhD, старший преподаватель Ибраимова Жұлдыз Қайратқызы
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; прак -45 час.; СРО -65 час.; СРС-17,5 час.; СРСП-37,5 час.
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M32.1 Биофизика или M32.2 Медицинская биофизика
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса студенты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимают принципы математического моделирования биотехнологических процессов, включая разработку, валидацию и верификацию моделей.</li> <li>- Применяют модели для описания кинетики роста микроорганизмов, ферментации и массового переноса.</li> <li>- Анализируют и адаптируют параметры моделей к реальным условиям.</li> <li>- Выполняют расчёты масштабирования процессов от лабораторного до промышленного уровня.</li> <li>- Используют модели для оптимизации культивирования и повышения эффективности производства.</li> </ul>
Содержание	<b>Лекции:</b> Изучаются принципы моделирования биотехнологических процессов, классификация моделей и кинетика роста микроорганизмов. Рассматриваются модели Моно, Ферхюльста и Тезе, методы масштабирования, влияние масштабирования на гидродинамику и теплообмен. Обсуждается применение компьютерного моделирования и адаптация моделей к экспериментальным данным. <b>Практические занятия:</b> Выполняется построение и анализ кинетических моделей, расчет параметров ферментации, определение показателей масштабирования. Применяются модели Моно и Ферхюльста, сравниваются периодические и непрерывные процессы. Моделируются процессы с учетом ингибирования и pH-зависимости. Разрабатывается технологическая схема на основе моделирования.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Doran, P.M. <i>Bioprocess Engineering Principles</i> . – 2nd ed. – Academic Press, 2013. – 530 p. 2. Shuler, M.L., Kargi, F. <i>Bioprocess Engineering: Basic Concepts</i> . – 3rd ed. – Prentice Hall, 2021. – 600 p. 3. Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G. <i>Bioreaction Engineering Principles</i> . – 3rd ed. – Springer, 2017. – 590 p. 4. Stanbury, P.F., Whitaker, A., Hall, S.J. <i>Principles of Fermentation Technology</i> . – 3rd ed. – Elsevier, 2016. – 400 p.

Название модуля	<b>M43.1 Бионанотехнология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 триместр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, ст. преподаватель Ибраимова Жұлдыз Кайратовна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Обязательный / компонент по выбору

Методы преподавания	лекция, практическая работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; прак -45 час.; СРО -65 час.; СРС-17,5 час.; СРСИ-37,5 час.
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M42.1 Биоинформатика или M42.2 Моделирование и масштабирование в биотехнологии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса студенты: - Понимают основные принципы и направления бионанотехнологии, структуру биомолекул и роль белков. - Владение методами синтеза и модификации наноструктур и бионаномашин. - Анализируют процессы бионанотрансформации и бионанотранспорта. - Используют современные аналитические методы для изучения наноматериалов. - Применяют знания для создания и оптимизации биотехнологических нанопродуктов и устройств.
Содержание	<b>Лекции:</b> Изучаются основные понятия и направления развития бионанотехнологии, особенности строения биогенных макромолекул и роль белков в нанотехнологических приложениях. Рассматриваются биофизические принципы нанотехнологий, структурные и функциональные основы биоматериалов, а также механизмы бионанотрансформаций и бионанотранспорта. Особое внимание уделяется использованию бионанотехнологий в медицине, спецификам и примерам работы бионаномашин, методам их синтеза и модификации. Обсуждаются современные аналитические методы и технологии конструирования ДНК для создания наноструктур. <b>Практические занятия:</b> Выполняется изучение и применение нанотехнологических устройств и наноматериалов в биотехнологии, исследование свойств биологических молекул для нанотехнологических целей, а также создание биотехнологических продуктов с контролируемыми размерными характеристиками. Практикуются подходы, основанные на принципах контролируемой самоорганизации наноструктур, что позволяет моделировать и синтезировать функциональные биоаучные наноматериалы и устройства.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Bionanotechnology: Global Prospects / Ed. by D.E. Reisner. Boca Raton: CRC Press, 2016. – 349 p. 2. Papazoglou E.S. Bionanotechnology / E.S. Papazoglou, A. Parthasarathy. – San Rafael: Morgan & Claypool Publishers, 2017. – 140 p. 3. Liu J.-Q. Biomolecular Computation for Bionanotechnology / J.-Q. Liu, K. Shimohara. – Boston: Artech House Publishers, 2019. – 286 p. 4. Gazit L. Plenty of Room for Biology at the Bottom; Introduction to Bionanotechnology / E. Gazit. – Singapore: World Scientific Publishing, 2021. – 220 p. 5. Nanoscience. Nanobiotechnology and Nanobiology / Ed. by P. Boisseau, P. Houdy, M. Lahmani. – Berlin: Springer, 2020. – 1200 p.

Название модуля	<b>M43.2 Структурные принципы бионанотехнологии</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 триместр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, ст. преподаватель Ибраимова Жулдыз Кайратовна
Язык	Казахский, русский

Связь с учебным планом	Обязательный / компонент по выбору
Методы преподавания	лекция, практическая работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; прак -45 час.; СРО -65 час.; СРС-17,5 час.; СРСИ-37,5 час.
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M42.1 Биоинформатика или M42.2 Моделирование и масштабирование в биотехнологии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<b>После завершения курса студенты:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимают структурные особенности биомолекул и принципы организации биологических наносистем.</li> <li>- Знают ключевые типы молекулярных взаимодействий, обеспечивающих формирование и стабильность наноструктур.</li> <li>- Владеют базовыми методами структурного анализа (крио-ЭМ, ЯМР, рентгеноструктурный анализ).</li> <li>- Применяют принципы самосборки и молекулярного распознавания для проектирования наноматериалов.</li> <li>- Умеют моделировать биомолекулярные структуры и разрабатывать простые конструкции ДНК-наноструктур.</li> </ul>
Содержание	Лекции: Рассматриваются основные структурные принципы формирования биологических наносистем: организация белков, нуклеиновых кислот, вирусных капсидов и мембран. Изучаются методы структурной биологии (крио-ЭМ, ЯМР, рентгеноструктурный анализ), а также взаимодействия, обеспечивающие стабильность и функциональность биомолекул. Особое внимание уделяется механизмам самосборки, молекулярного распознавания и их применению в создании наноматериалов и биоустройств. Практические занятия: Проводится анализ и моделирование структур биомолекул с использованием специализированных программ. Изучаются принципы самосборки и проектирование простейших ДНК-наноструктур. Выполняется оценка стабильности и функциональности моделей, разрабатываются простые конструкции биоинспирированных наноструктур.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	Bionanotechnology: Proteins to Nanodevices / Ed. by V.Renugopalakrishnan, R.V. Lewis. – Berlin: Springer, 2018. – 296 p. Gazit E. Plenty of Room for Biology at the Bottom: Introduction to Bionanotechnology. – Singapore: World Scientific Publishing, 2017. – 220 p. Reisner D.E., Bronzino J.D. Bionanotechnology. – New York: CRC Press, 2017 – 200 p. Nill K. Glossary of biotechnology and nanobiotechnology. – Boca Raton: CRC Press, 2020. – 402 p. Nanotechnology in biology and medicine / Ed. by Tuan Vo-Dinh. – Boca Raton: CRC Press, 2017. – 762 p.

Название модуля	<b>M44.1 Диагностика молекулярно-генетических исследований</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 триместр
Лицо, ответственное за модуль	К.с/х.н., доцент Алпамысова Гулжайна Байгонысовна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, практическая работа, лабораторная работа

Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; лабор.-30 час., практические -15 час., СРОП -37,5 час.; текущая СРО- 65 час., промежуточная СРО-17,5 час.;
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M33.1 Молекулярная биология или M33.2 Аналитические методы в биохимии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса студенты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимают структуру и свойства основных биологических макромолекул — ДНК, РНК и белков, а также методы их выделения и анализа.</li> <li>- Знают принципы и технологию проведения электрофореза, гибридизационных методов (Саузерн- и Вестерн-блот) и полимеразной цепной реакции (ПЦР).</li> <li>- Владение навыками работы с биологическими образцами и подготовкой их к молекулярным исследованиям.</li> <li>- Умеют проводить молекулярно-генетическую диагностику наследственных и инфекционных заболеваний, а также применять методы в криминалистике и сельском хозяйстве.</li> <li>- Используют биоинформационные ресурсы и программное обеспечение для анализа генетических данных и интерпретации результатов лабораторных исследований.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Изучается строение и структура ДНК, РНК и белков, их химические свойства и уровни организации. Рассматриваются методы выделения и анализа макромолекул, включая электрофорез, Саузерн- и Вестерн-блот. Освещаются основы ПЦР и её модификации, а также применение молекулярной диагностики в медицине, сельском хозяйстве и криминалистике.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Отрабатываются базовые навыки работы в молекулярной лаборатории, включая биобезопасность, подготовку образцов, выделение нуклеиновых кислот, постановку ПЦР, проведение электрофореза и гибридизационных методов. Изучается применение молекулярных методов в диагностике наследственных и инфекционных заболеваний, а также работа с биоинформационными ресурсами (NCBI, BLAST).</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Выполняется выделение ДНК, оценка её чистоты, проведение ПЦР и анализ продуктов. Проводятся Саузерн- и Вестерн-блоты, анализируются генетические последовательности с помощью онлайн-сервисов. Осваивается диагностика инфекций методом ПЦР и идентификация личности по STR-маркерам. Завершается мини-проектом по интерпретации генетических данных.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: кейсы, квиз, глоссарий, презентация, портфолию, групповые проекты, эссе. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Vivian Y. Pan, Jane L. Schuette, Karen E. Wain</a>. A Guide to Genetic Counseling. 3rd Edition. Wiley-Blackwell. 2024. 640 pages</li> <li>2. Brooker R. Genetics. Analysis and Principles 8ed 2024.</li> </ol> <p>copy and paste into a search <a href="http://wdfiles.ru/M7sk">wdfiles.ru/M7sk</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kosterin, O.E. 2022. Osnovy genetiki: uchebnik [Basics of Genetics: a textbook]. 2<sup>nd</sup>, revised edition. Publishing &amp; Polygraphic Centre of Novosibirsk State University, Novosibirsk, 650 pp. [in Russian] <a href="https://doi.org/10.25205/978-5-4437-1323-6">https://doi.org/10.25205/978-5-4437-1323-6</a></li> <li>4. Daniel Weinreich. The Foundations of Population Genetics. MIT Press. 2023.</li> <li>5. Robert J. Brooker. Genetics: Analysis and Principles, 6th Edition. Publisher: McGraw-Hill Education. -2021. -P.864</li> <li>6. Ramroop N., Kamloops S., Introduction to Genetics. (<a href="#">2 reviews</a>). Publisher: <a href="#">Thompson Rivers University</a>. British Columbia. - 2009.</li> </ol>
------------------------------	--

Название модуля	<b>М44.2 Синтетическая биология</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 триместр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Алпамысова Гульжайна Байгонысовна
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, практическая работа, лабораторная работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-45 час.; лабор.-30 час., практические -15 час., СРОП -37,5 час.; текущая СРО- 65 час., промежуточная СРО-17,5 час.;
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М33.1 Молекулярная биология или М33.2 Аналитические методы в биохимии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p><b>После завершения курса студенты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понимают принципы и направления синтетической биологии, её отличие от геной инженерии.</li> <li>- Знают основы проектирования и сборки генетических конструкций, а также методы (Gibson Assembly, Golden Gate, CRISPR/Cas).</li> <li>- Владеют навыками работы с биоинформатическими ресурсами (NCBI, iGEM Registry) и программами Benchling, SnapGene.</li> <li>- Умеют проектировать и анализировать <i>in silico</i> синтетические системы и пробиотики.</li> <li>- Осваивают базовые молекулярно-биологические методы (выделение ДНК, ПЦР, клонирование).</li> <li>- Понимают принципы биобезопасности и этические аспекты синтетической биологии.</li> </ul>
Содержание	<p><b>Лекции:</b> Изучаются основы и современные направления синтетической биологии, её отличия от геной инженерии. Рассматриваются принципы модульности живых систем, стандартные биологические компоненты, методы сборки ДНК-конструкций (Gibson Assembly, Golden Gate, CRISPR/Cas) и моделирование синтетических систем. Приводятся примеры применения в микроорганизмах, растениях и животных, а также обсуждаются вопросы биобезопасности, биоэтики и перспективные направления — ксенобиология, искусственные клетки, синтетические вакцины и пробиотики.</p> <p><b>Практические занятия:</b> Осваиваются биоинформатические инструменты и методы проектирования. Студенты работают с базами данных (NCBI, iGEM Registry), создают генетические схемы в Benchling и SnapGene, анализируют последовательности и разрабатывают <i>in silico</i> проекты синтетических систем.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Проводится выделение плазмидной ДНК, ПЦР и клонирование генов. Выполняется сборка генетических схем, анализ биосенсоров и моделирование работы синтетических систем.</p>

Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: кейсы, квиз, глоссарий, презентация, портфолио, групповые проекты, эссе. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. Marchisio, M. A. Introduction to Synthetic Biology: About Modeling, Computation, and Circuit Design. Springer, 2018. 2. Lu, Y. Cell-Free Synthetic Biology. Springer, 2020. 3. Zurbriggen, M. D. (ed.). Plant Synthetic Biology: Methods and Protocols. Springer, 2022.

Название модуля	<b>M45, 66 Написание и защита дипломной работы, дипломного проекта или подготовка и сдача комплексного экзамена</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	9 триместр
Лицо, ответственное за модуль	К.с.-х.н., доцент Алпамысова Г.Б. к.б.н., профессор Сапарбекова А.А.
Язык	Казахский, русский, английский
Связь с учебным планом	Итоговая аттестация
Методы преподавания	-
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 240 часов
Количество кредитов	8 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M33.1 Молекулярная биология или M33.2 Аналитические методы в биохимии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса студенты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывают актуальность и цели выбранной темы;</li> <li>- анализируют научную литературу и подбирают методы исследования;</li> <li>- выполняют экспериментальные или расчётные работы по теме диплома;</li> <li>- обрабатывают и интерпретируют результаты, формулируют выводы и рекомендации;</li> <li>- оформляют дипломную работу по требованиям университета;</li> <li>- подготавливают и защищают дипломную работу перед Государственной комиссией.</li> </ul>
Содержание	Обобщение способности и умения, опираясь на полученные углубленные знания, самостоятельно решает на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагает специальную информацию, научно аргументирует и защищает свою точку зрения, анализирует содержание профессиональной литературы в выбранной области исследования. Обсуждает и оформляет результаты исследований согласно требованиям университета. Выбор темы (по согласованию с научным руководителем). Разработка плана и календарного графика. Сбор и анализ научной литературы. Проведение исследований / расчетов / моделирования. Оформление дипломной работы по ГОСТ / методическим указаниям. Предзащита (выпускная кафедра). Подготовка презентации и доклада. Защита перед Государственной аттестационной комиссией.
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – устная защита дипломной работы Подготовка и сдача комплексного экзамена
Требования к обучению и экзаменам	Требования для успешной сдачи модуля В течение семестра студент должен выполнить задания научного руководителя

Список литературы для чтения	<p>1. Методические указания к написанию и оформлению дипломных работ для студентов образовательных программ 6В05120–Биотехнология, г. Шымкент: Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова, 2024. - 32 с.</p> <p>2. Новиков Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта: учебное пособие для вузов. 5-е изд., испр. и доп., Санкт-Петербург : Лань, 2021. Боуш Г. Д., Разумов В. И. Методология научных исследований: учебник / ИНФРА-М, 2023.</p> <p>3. Graustein, J. S. How to Write an Exceptional Thesis or Dissertation: A Step-by-Step Guide from Proposal to Successful Defense. Atlantic Publishing Group, 2014. ISBN 978-1601386038.</p> <p>4. Mitchell P. Jones, Bachelor’s Thesis: A Step-by-Step Writing Guide. Self-published (Mitchell P. Jones), Released April 24, 2022, 150 pages.</p>
------------------------------	--

Название модуля	<b>М 65 Преддипломная или производственная практика</b>
Семестр(ы), в котором преподается модуль	8 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Магистр преподаватель Кудасова Дариха Ерадиловна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>производства</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 300 часов:
Количество кредитов	10 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как студенты завершили изучение данного курса, они умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагать письменно или устно свои идеи и основополагающие профессиональные знания в различных областях и сферах деятельности человека</li> <li>-работать в команде, руководя работой подразделения, взаимодействуя с различными органами используя исследовательские, предпринимательские навыки.</li> </ul>
Содержание	Преддипломная практика – это завершение научно-исследовательской работы, написание дипломного проекта и подготовка будущего специалиста к самостоятельной профессиональной деятельности. Основной целью преддипломной практики на предприятии или научном подразделении является освоение производственных навыков студента, сбор данных для выполнения выпускной квалификационной работы или предоставление исходных данных для научно-исследовательской работы.
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – <i>защита отчета</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра студент должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	<p>1. Мезенова, О. Моргкнига. Введение в профессию биотехнолога пищевой промышленности. Учебное пособие / О. Мезенова. - Москва: ИЛ, 2016. - 831 с.</p> <p>2. Основы промышленной биотехнология / под.ред. В.В. Бирюков – М.: Наука, 2014 год.</p> <p>3. Дебабов, В. Г. Биотехнология. В 8 книгах. Книга 2. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. Учебное пособие / В.Г. Дебабов, В.А. Лившиц. - М.: Высшая школа, 2018.</p> <p>4. Правила кредитной системы обучения в организациях дающих высшее профессиональное образование, утвержденные приказом МОН РК №753 от 9 декабря 2005 года.</p> <p>5. Ярослав Станишевский: Промышленная биотехнология лекарственных средств. Учебное пособие. Издательство: ГЭОТАР-Медиа. 2012 год.</p>