

Название модуля	М 1. История и философия науки
Семестр(ы), в котором преподается модуль	I семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.фил.н., доцент Спанов М.Ж
Язык	Русский, казахский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-30 час.; практические -15 час.; текущий СРО-60 час.; промежуточная СРОП -15ч.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Дисциплины бакалавриата М 15 Философия
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как магистрант завершит изучение данного курса, он умеет: -анализировать основные мировоззренческие, методологические и междисциплинарные проблемы современной науки, -критически осмысливать научные подходы, теории и парадигмы, -применять категории и принципы философии науки при оценке научных фактов, явлений и процессов. - формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской работе и требующие углубленных профессиональных знаний; - анализировать и осмысливать реалии современной теории и практики на основе методологии социогуманитарного и естественнонаучного знания
Содержание	Лекции: История и философия естественных и технических наук. Новоевропейская наука. Наука в культуре и цивилизации, возникновение науки, ее историческая динамика, структура научного познания, философские проблемы конкретных наук, Коммуникативные технологии XXI века и их роль в современной науке. Философские проблемы развития современной глобальной цивилизации. Современные актуальные методические, методологические и философские проблемы естественных и социально-гуманитарных наук, а также специальных отраслей научного знания в соответствии со специализацией магистрантов. Практические занятия: Предмет истории и философии науки. Мировоззренческие основания науки. Функции философии науки. Возникновение и становление науки. Новоевропейская наука. Основные концепции и направления неклассического и постнеклассического этапа развития науки. Структурные уровни научного познания. Наука как профессия. Философские основания науки и научная картина мира. Научные традиции и научные революции. История и философия естественных и технических наук. История и философия социальных и гуманитарных наук. Философские проблемы развития современной глобальной цивилизации.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: составление конспектов и аннотаций по научным статьям и монографиям, анализ философских дилемм и этических проблем научного знания 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. М.Ш.Хасанов, В.Ф.Петрова История и философия науки. Алматы, 2011. 97 с. 2. А.В. Видершпан. История и философия науки: учеб. пособие /– Костанай: Костанайская академия МВД РК им. Ш. Кабылбаева, 2016. – 165 р. 3. Ушаков Е.В. Введение в философию и методологию науки: Учебник/ Е.В. Ушаков. – М.: Издательство «Экзамен», 2005. – 528 с. 4. McKaughan D., VandeWall H. The History and Philosophy of Science: A Reader Illustrated Edition. ISBN 1474232728. 2018. 1104 p. 5. Heidelberger M., Stadler F. History of Philosophy of Science. ISBN 978-1-4020-0509-1. 2002. 442 p.

Название модуля	М 2. Иностранный язык (профессиональный)
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, ассоц. профессор Жорабекова А. Н.
Язык	английский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: практические - 45 час.; текущий СРО-60час.; СРОП -15ч.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Обязательные дисциплины бакалавриата: М 4 Иностранный язык 1, М9 Иностранный язык 2, М20 Профессионально-ориентированный иностранный язык
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как магистрант завершит изучение данного курса, он умеет: - использовать иностранный язык в устной и письменной форме для межличностного и профессионального общения, а также при подготовке и написании научных текстов, включая статьи, аннотации и презентации; - понимать и интерпретировать специализированную литературу по профилю подготовки; - воспринимать на слух и понимать публичные выступления (лекции, доклады, теле и интернет-программы); - свободно читать, переводить оригинальную литературу по специальности с последующим анализом, - участвовать в профессиональной дискуссии, научных дебатах, беседах за «круглым столом»; - представлять презентацию научного исследования, статью по специальности на иностранном языке; - работать с лексикографическими источниками на иностранном языке.
Содержание	Практические занятия: Reading. Совершенствование навыков чтения: овладение основными видами чтения (ознакомительное, изучающее, просмотровое, поисковое) иноязычных оригинальных источников с различной степенью охвата содержания. Writing. Научный доклад, тезисы по теме научного исследования, постерный доклад, реферирование оригинальных источников на иностранном языке, аннотирование научного текста, резюме. Основные принципы делового письма, оформление письменной документации для международного научного сотрудничества. Listening. Прослушивание аутентичных профессионально-ориентированных материалов с речью носителей иностранного языка в аудио- и видеозаписи. Speaking. Выступление с научным докладом, сообщением, презентация научного исследования.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Диалог, Круглые столы, дебаты 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. L. Soars. New Headway Advanced Student's Book. Oxford University Press, 2003 2. L. Soars. New Headway Upper-Intermediate Student's Book. Oxford University Press, 2003 3. Галаганова, Л.Г. Английский язык для магистрантов : учебное пособие — Кемерово : КемГУ, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-8353-2114- 8. 4. Рашитова Р.С. Сборник лексико-грамматических тестов по английскому языку для магистрантов : сборник — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2015. — 184 с. 5. McDougal Littel, Writing Research Papers. Longman, 2010.

Название модуля	М 3. Психология управления
-----------------	-----------------------------------

Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Phd, доцент Сахиева Ф. Э.
Язык	Русский, казахский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-30 час.; практические -15 час.; текущий СРО-50час.; промежуточная СРО-10час; СРОП -15ч.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Дисциплины бакалавриата М17 Культурология и психология
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как магистрант завершит изучение данного курса, он умеет: - наблюдать и выявлять индивидуальные особенности личности; - грамотно анализировать различные управленческие ситуации; - анализировать и управлять групповыми и межличностными процессами, собственным поведением и поведением окружающих; - выбирать оптимальный стиль руководства с учетом изменений, происходящих во внешней среде; - выбирать оптимальные способы мотивации с учетом индивидуально-психологических особенностей личности; - принимать решения; - создавать благоприятный социально-психологический климат; - находить подход к сотрудникам.
Содержание	Лекции: Эволюция управленческой мысли. Систематизированный взгляд на управление. Подходы к управлению. Личность как объект управления. Подходы на основе выделения различных школ. Классическая, или административная школа в управлении. Принципы управления Анри Файоля. Развитие поведенческих наук. Наука управления. Коммуникация. Модель организации как открытой системы. Классификация моделей управления. Японская модель управления. Практические занятия: Функции процесса управления. Организация. Мотивация. Контроль. Связующие процессы. Управленческое общение. Роль коммуникации в управлении организацией. Мотивация поведения личности в организации. Конфликт в организации. Сравнительный анализ японской и американской моделей менеджмента. Социально-психологические основы принятия управленческого решения. Проблемы эффективности групповой деятельности.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: решение конфликтных ситуаций, SWOT анализ, ролевая игра 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. Акимова, Ю. Н. Психология управления : учебник и практикум для вузов / Ю. Н. Акимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 364 с.— ISBN 978-5-534-18847-9. 2. Иванова В.С. Психология управления: Учебное пособие / Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 88 с. 3. Алиева М.Б., Магомедова Е.Э., Раджа- бова Р.В., Умариева С.З., Цахаева А.А. Психология управления— Киев. : Общество с ограниченной ответственностью "Финансовая Рада Украины"(Киев) 2017 — 146 с. 4. Gilbreth L. The Psychology of Management. ISBN 1720347158. 2018. 254 p. 5. Fisher J. The Psychology of Management & How to Talk to Anyone. ISBN 9881595711. 2025. 782 p.

Название модуля	М 4. Педагогика и психология высшей школы
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.п.н., доцент Сулейменова А. А.

Язык	Русский, казахский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	лекции, практические занятия
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: лекции-30 час.; практические -15 час.; текущий СРО-50час.; промежуточная СРО-10час; СРОП -15ч.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Дисциплины бакалавриата: М17 Культурология и психология
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После того, как магистрант завершит изучение данного курса, он умеет: - решать конкретные психолого-педагогические задачи; - адаптироваться к различным изменениям, прогнозировать развитие ситуации; - находить оптимальные условия для формирования устойчивых личности в целостном педагогическом процессе; - проводить поисково-исследовательскую работу.
Содержание	Лекции: Педагогика в системе наук. Проблема определения целей образования. Модель личности специалиста. Компетентностный подход в образовании. Сущность и структура содержания образования. Нормативные документы, регламентирующие содержание образования. Сущность и закономерности процесса обучения. Методы обучения. Педагогические технологии. Теория воспитания. Психология высшего образования. Психологический анализ деятельности студентов. Мотивация учебно-познавательной деятельности. Особенности развития личности студента. Проблема адаптации первокурсников к условиям вуза. Практические занятия: Место педагогики высшей школы в системе наук. Компетентностный подход в образовании. Факторы, детерминирующие содержание высшего профессионального образования. Информационно-компьютерная технология обучения. Иды и значение контроля учебной деятельности. Воспитание как социализация личности. Деятельность и познавательные процессы. Факторы, влияющие на успешность обучения студентов. Проблема адаптации первокурсников к условиям вуза. Социально-психологическая характеристика студенческой группы (коллектива). Методы психодиагностики. Тестирование личности. Психолого-педагогическая компетентность преподавателя вуза.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: ролевые игры, мозговой штурм, деловая игра 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. Педагогика и психология высшей школы: учеб. пособие / Ф.В. Ша-рипов. – М.: Логос, 2012. – 448 с. ISBN 978-5-98704-587-9 2. М. В. Буланова. Педагогика и психология высшей школы. — Ростов на Дону: Феникс, 2012. — 544 с. 3. Григорович Л.А., Марцинковская Т.Д. Педагогика и психология: учеб. пособие для вузов, М.: Гардарики, 2009. – 475 с. 4. И. В. Охременко. Психология и педагогика высшей школы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры - Москва : Издательство Юрайт, 2024. - 175 с. 5. Шершнева, Т. В. Pedagogy and psychology of higher education. ISBN 9789855839331. – Minsk : BNTU, 2023. – 266 p.

Название модуля	М5 Генная инженерия и общество
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>1 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, вузовский компонент

Методы преподавания	<i>лекции, практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: Лекции - 30 час.; практические - 30 час.; СРО -45 час.; СРС-12,5 час.; СРСП-22,5 час.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: M27.1 Прикладная генетика или M27.2 Генетический мониторинг природных популяций
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса студенты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять основные методы и направления генной инженерии. - Анализировать преимущества, риски и этические аспекты ГМО. - Оценивать влияние генной инженерии на человека и окружающую среду. - Понимать правовые и социальные основы регулирования биотехнологий. - Аргументированно отстаивать позицию по вопросам генной инженерии.
Содержание	<p>Лекции: Основные методы и технологии генной инженерии: рекомбинация ДНК, клонирование, редактирование генома (CRISPR/Cas9). Генетически модифицированные организмы: польза, риски и биоэтические аспекты. Правовое регулирование и общественное восприятие генной инженерии. Применение генной инженерии в медицине, сельском хозяйстве и экологии. Современные достижения и перспективы развития в Казахстане и мире.</p> <p>Практические занятия: Изучение структуры генома человека. Определение структурно-функциональную роль транспозонов. Рассмотрение биохимической основы методов генной инженерии - ферменты. Изучение стратегии клонирования генов прокариот и эукариот: химико-ферментативный синтез генов, ферментный синтез сложных генов. Определение функций плазмид. Работа с векторами. Векторы: плазмиды, фаговые векторы, искусственные конструкции (космиды), фазмиды, челночные векторы. Клонотеки. Обсуждение основ клонирования: дрожжей, растений, животных и человека.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Кейс-стади, Групповые дискуссии и проекты коллоквиумы, письменные контрольные работы; Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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"> 1. Rodriguez, F., Li, Z., Yang, Y. Genetic Engineering in Biotechnology: Techniques and Applications / F. Rodriguez, Z. Li, Y. Yang. – 1st ed. – Heidelberg: Springer, 2022. – 350 p. 2. Zhang, Y., Liu, J., Wang, L. Applications of Molecular Genetics in Biotechnological Research / Y. Zhang, J. Liu, L. Wang. – 3rd ed. – Amsterdam: Wiley-VCH, 2024. – 330 p. 3. Smith, J., Brown, R., Williams, D. Molecular Genetics in Biotechnology: Recent Advances and Applications / J. Smith, R. Brown, D. Williams. – 1st ed. – New York: Springer, 2023. – 380 p. 4. Johnson, M., Patel, S., Turner, E. Advances in Molecular Genetics for Biotechnology / M. Johnson, S. Patel, E. Turner. – 2nd ed. – London: Elsevier, 2021. – 400 p. 5. Müller, T., Keller, C., Reiter, W. Molecular Techniques in Biotechnology: From Theory to Practice / T. Müller, C. Keller, W. Reiter. – 1st ed. – Berlin: De Gruyter, 2020. – 375 p.

Название модуля	М 6. Педагогическая практика
-----------------	-------------------------------------

Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	К.с-х.н., доцент Алпамысова Г.Б.
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Методика преподавания профильных дисциплин, Педагогика высшей школы
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения педагогической практики магистранты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - Планировать и проводить учебные занятия по профильным дисциплинам биотехнологии. - Разрабатывать учебно-методические материалы и оценочные средства. - Применять современные и активные методы обучения в образовательном процессе. - Анализировать и совершенствовать собственную педагогическую деятельность. - Демонстрировать культуру научно-педагогического мышления и профессиональное мастерство преподавателя.
Содержание	Развитие профессионально-педагогической культуры и творческого потенциала магистрантов в области биотехнологии. Формирование умений планировать и проводить учебные занятия по профильным дисциплинам. Разработка учебно-методических материалов и оценочных средств. Подготовка и проведение практических и лабораторных занятий по биотехнологическим направлениям. Применение активных и инновационных методов обучения. Развитие культуры научно-педагогического мышления и педагогического мастерства.
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – диф зачет
Требования к обучению и экзаменам	-
Список литературы для чтения	1. Teaching Practice Experience for Undergraduate Student Teachers: A Case Study of the Department of Education at Sokoine University of Agriculture, Tanzania https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1103037.pdf 2. Teaching practice: A handbook for student teachers https://www.researchgate.net/publication/320290363_Teaching_practice_A_handbook_for_student_teachers 3. Teaching practice https://www.ucn.dk/media/zeyh4efh/level-1-teaching-practice.pdf

Название модуля	М 7. Исследовательская практика
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
Лицо, ответственное за модуль	Д.х.н., профессор Кедельбаев Б.Ш., д.с-х.н., профессор Алибаев Н.Н., к.с-х.н., доцент Алпамысова Г.Б.
Язык	Русский, казахский
Связь с учебным планом	профилирующая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	практические работы
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	М6 Педагогическая практика
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения исследовательской практики магистранты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - Применять современные теоретические и методологические подходы к проведению научных исследований. - Анализировать состояние и тенденции развития науки в области экологии и биотехнологии в Казахстане и за рубежом. - Использовать современные технологии и методы экспериментальных исследований. - Выполнять теоретические и практические исследования по теме диссертационной работы. - Обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научных экспериментов в виде отчётов, статей и презентаций.
Содержание	Практическое изучение новейших теоретических, методологических и технологических достижений отечественной и зарубежной науки в сфере охраны окружающей среды; современная методология научного исследования; анализ состояния развития экологии и науки в мире и Казахстане. Технологии разделения нефтяного сырья на фракции различных интервалов температур кипения. Современные тенденции развития малоотходных и безотходных производств. Выполнение теоретических и экспериментальных исследований по теме диссертации.
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – диф.зачет
Требования к обучению и экзаменам	-
Список литературы для чтения	1. СМК ЮКУ П 7.05-2024 ПРАВИЛА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ В КАЧЕСТВЕ БАЗ ПРАКТИК ЮКУ ИМЕНИ М.АУЭЗОВА

Название модуля	М8.1 Современные методы в Биотехнологии
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1-семестр
Лицо, ответственное за модуль	Елеманова Жанар Рахманбердиевна
Язык	казахский
Связь с учебным планом	профилирующая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	Лекция, лабораторная работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 120 часов</i> лекции-30 час; лабораторные-15 час; текущий СРО-50 час; промежуточная СРО-10 час; СРОП-15 часов.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: М31.1 Клеточная биотехнология или М31.2 Технология культивирования культуры клеток и тканей растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса магистранты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - Применять современные методы молекулярной биотехнологии для решения исследовательских задач. - Выделять, очищать и анализировать нуклеиновые кислоты и белки с использованием современных инструментальных методов. - Использовать технологии рекомбинантных ДНК и редактирования генома (CRISPR/Cas). - Применять методы ПЦР и биоинформатического анализа для изучения экспрессии генов. - Культивировать микроорганизмы и анализировать продукты биосинтеза. - Интерпретировать экспериментальные результаты и представлять их в научной форме.

Содержание

Лекции: Содержание курса включает изучение современных методов молекулярной биотехнологии, способов выделения, очистки и анализа нуклеиновых кислот и белков, а также принципов рекомбинантных ДНК-технологий и редактирования генома с использованием системы CRISPR/Cas. Рассматриваются методы анализа экспрессии генов, применение биоинформатики в обработке генетических данных, а также современные направления — синтетическая биология и нанобиотехнология.

Лабораторные занятия: В лабораторной части студенты осваивают практические методы выделения и анализа ДНК и белков, проводят полимеразную цепную реакцию (ПЦР) и электрофорез, работают с плазмидными векторами для клонирования генов, выполняют биоинформатический анализ последовательностей, а также изучают основы культивирования микроорганизмов и анализа продуктов биосинтеза.

Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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"> 1. Basic Laboratory Methods for Biotechnology: Textbook and Laboratory Reference (3rd ed., 2022) — Lisa A. Seidman 2. Applied Molecular Biotechnology: The Next Generation of Genetic Engineering (1st ed., 2016) — Muhammad Sarwar Khan, Iqrar Ahmad Khan, Debmalya Barh. 3. Handbook of Molecular Biotechnology (1st ed., 2024) — Dongyou Liu.

Название модуля	М.8.2 Фотобиологические процессы и биоэнергетика
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1-семестр
Лицо, ответственное за модуль	Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, лабораторная работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка: 120 часов лекции-30 час; лабораторные-15 час; текущий СРО-50 час; промежуточная СРО-10 час; СРОП-15 часов.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: М31.1 Клеточная биотехнология или М31.2 Технология культивирования культуры клеток и тканей растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объяснять молекулярные основы фотобиологических и биоэнергетических процессов в живых организмах. - Анализировать работу фотосистем и механизмы преобразования световой энергии в химическую. - Определять содержание фотосинтетических пигментов и оценивать эффективность фотосинтеза. - Исследовать биоэнергетические процессы на клеточном уровне, включая дыхание и окислительное фосфорилирование. - Применять экспериментальные методы для изучения фотосинтетических и энергетических систем. - Оценивать перспективы использования фотобиологических процессов в биотехнологии и энергетике.

Содержание	<p>Лекции: Основы фотобиологии и природа света как источника энергии для живых систем. Молекулярные механизмы фотосинтеза у растений, водорослей и цианобактерий. Фотосистемы I и II, электронный транспорт и образование АТФ. Роль хлорофилла и вспомогательных пигментов в улавливании света. Фотодыхание, светозависимые и светонезависимые реакции. Фотобиологические процессы у микроорганизмов: бактериородопсин и фототрофные бактерии. Биоэнергетика клетки: митохондриальный дыхательный цикл, окислительное фосфорилирование. Современные исследования и биотехнологические приложения фотосинтетических систем (биотопливо, биофотонные технологии, искусственный фотосинтез).</p> <p>Лабораторные занятия: Определение содержания хлорофилла и каротиноидов в растительных тканях. Изучение светозависимых реакций фотосинтеза с использованием спектрофотометрии. Анализ активности фотосистем I и II у растений и водорослей. Измерение скорости фотосинтеза при разных интенсивностях освещения. Исследование дыхательной активности митохондрий растительных клеток. Наблюдение фототрофных микроорганизмов и определение их пигментного состава. Экспериментальное моделирование биоэнергетических процессов и обсуждение их биотехнологических применений.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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"> 1. Barber, J., Ruban, A.V. <i>Photosynthesis and Bioenergetics</i>. World Scientific Publishing Co., Singapore, 2018. ISBN: 9789813230293. 2. Govindjee, Olofsson, B.L., Shevela, D.N. <i>Photosynthesis: Solar Energy for Life</i>. World Scientific Publishing Co., Singapore, 2018. ISBN: 9789813223103. 3. Wang, Q. (Ed.) <i>Microbial Photosynthesis</i>. Springer Nature Singapore Pte Ltd., Singapore, 2020. ISBN: 9789811531095.

Название модуля	M9.1 Принципы управления отходами в биотехнологических производствах
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	Казахский, русский
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 – 120 часов: лекции-30 час.; лабораторные -15 час.; текущий СРО-50час.; промежуточная СРО-10час; СРОП -15ч.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: M29.1 Биотехнология растений или M29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	По завершению курса магистранты смогут: <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы безотходных технологий и биологической очистки сточных вод; - анализировать эффективность методов переработки органических и промышленных отходов; - проводить микробиологический анализ питьевой и сточной воды; - использовать аэробные и анаэробные методы очистки с получением биогаза; - оценивать экологическую эффективность биотехнологических процессов и разрабатывать решения для снижения загрязнения окружающей среды.
Содержание	Лекции: Современные направления экологической биотехнологии: безотходные технологии, биологическая очистка сточных вод, переработка органических и промышленных отходов с получением биогаза. Особое внимание уделяется инновационным биореакторам, экологической оценке производственных процессов и роли биотехнологии в улучшении состояния окружающей среды. Лабораторные занятия: Исследование эффективности различных методов обеззараживания и их влияния на микроорганизмы. Изучение микрофлоры и микробиологического состава питьевой и сточной воды. Определение качественного и количественного состава бытовых и промышленных сточных вод. Применение анаэробных методов очистки и биологической переработки отходов пищевой, молочной и целлюлозно-бумажной промышленности.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: групповые дискуссии и проекты; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i>
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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. Müller, J., Fischer, R., Richter, D. Waste Management in Biotechnological Industries: Challenges and Solutions / J. Müller, R. Fischer, D. Richter. – 1st ed. – Berlin: Springer, 2022. – 310 p. 2. López, M., Sánchez, J. A., Pérez, F. Environmental Impact and Waste Management in Biotechnology / M. López, J. A. Sánchez, F. Pérez. – 2nd ed. – London: Elsevier, 2021. – 330 p. 3. M. Walas. Phase Equilibria in Chemical Engineering. – Boston, EUA: Butterworth, 2023. – 688 p. 4. Kumar, P., Sharma, M., Singh, R. Waste Valorization in Biotechnological Processes / P. Kumar, M. Sharma, R. Singh. – 1st ed. – New York: Wiley, 2023. – 350 p. 5. Nguyen, D., & Lee, D.S. Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production: Principles and Applications. – Singapore: Springer, 2021. – 412 p.

Название модуля	М 9.2 Экологический менеджмент биотехнологических производств
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева М.А.
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 – 120 часов: лекции-30 час.; практические -15 час.; СРО -50 час.; СРС-10 час.; СРСП-15 час.
Количество кредитов	4 ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: М29.1 Биотехнология растений или М29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса магистранты смогут: <ul style="list-style-type: none"> - понимать систему органов экологического управления в биотехнологических производствах; - применять методы управления экологическим качеством и снижать издержки производства; - использовать нормативы и стандарты экологической безопасности, включая систему ИСО 14000; - проводить анализ и мониторинг воздействия биотехнологических процессов на окружающую среду; - разрабатывать меры по переработке и утилизации отходов биотехнологического происхождения; - выполнять элементы экологического аудита в биотехнологических предприятиях.
Содержание	Лекции: Система органов экологического управления в биотехнологических производствах. Экологические издержки биотехнологического производства и пути их сокращения. Нормирование качества окружающей среды при осуществлении биотехнологических процессов. Практические методы управления экологическим качеством в биотехнологических предприятиях. Управление отходами биотехнологического происхождения. Применение системы стандартов ИСО 14000 в биотехнологических производствах. Практические занятия: Анализ деятельности государственных органов в сфере экологического регулирования биотехнологий. Органы комплексного экологического управления биотехнологическими предприятиями. Нормативы качества окружающей среды с учётом специфики биотехнологического производства. Нормативы допустимого воздействия биотехнологических процессов на окружающую среду. Экологический мониторинг в биотехнологических производствах. Переработка и утилизация отходов биотехнологического происхождения. Принципы экологического аудита на биотехнологических предприятиях.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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	1.Environmental management. Mary K.Theodore. Springer. 2021. 2. Environmental Biotechnology: Sustainable Remediation of Contamination in Different Environs. Rouf Ahmad Bhat, Moonisa Aslam Dervash, Khalid Rehman Hakeem, Khalid Zaffar Masoodi. 2022 3. Biotechnology for Environmental Sustainability. Pradeep Verma. 2025

Название модуля	М11.1 Оборудование предприятий биотехнологической промышленности
Семестр(ы), в котором преподаётся модуль	<i>2 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические занятия, лабораторные работы
Объём нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -30 час.; практические занятия – 15, текущий СРО-60час.; промежуточная СРО-15час; СРОП -30ч.
Количество кредитов	6 ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: М29.1 Биотехнология растений или М29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать и характеризовать оборудование для различных стадий биотехнологического производства; - объяснять принципы работы ферментёров, реакторов, центрифуг, сушилок и теплообменников; - выполнять расчёты параметров биореакторов и технологических систем; - применять принципы автоматизации и энергоэффективности оборудования; - обеспечивать биобезопасность и экологическую устойчивость производственных процессов.
Содержание	<p>Лекции: Систематизация технологических подходов в биотехнологическом производстве с учётом требований к оборудованию. Изучение конструкции и принципов работы основного технологического оборудования: ферментёры, реакторы, сепараторы, центрифуги, сушилки. Анализ процессов проектирования и подбора оборудования в зависимости от стадий биотехнологического производства. Оценка параметров работы оборудования и их влияние на эффективность биопроцессов. Изучение принципов автоматизации и модернизации оборудования, включая СІР/SIP-системы. Оценка методов очистки сточных и газообразных выбросов и соответствующего оборудования. Анализ систем биобезопасности, охраны труда и энергоэффективности в биотехнологическом производстве.</p> <p>Лабораторные занятия: Изучение конструкции и функционала биореактора. Подбор мешающих устройств и элементов биореактора. Определение расчётных и рабочих параметров сырья. Масштабирование биореактора с установленными параметрами режима. Применение методики технологического расчёта биореакторов. Выбор и характеристика теплообменников для ферментеров. Ознакомление с современными установками стерилизации. Описание конструкции центрифуг для лабораторных и промышленных целей. Изучение процессов сушки продуктов биосинтеза: конвективная и сублимационная сушка.</p> <p>Практические занятия: Ознакомление с производством ключевой биотехнологической продукции. Исследование процессов микробиологического производства с использованием оборудования различного объёма. Применение установок для стерилизации питательных сред. Изучение технологий фильтрующих материалов и их конструктивных характеристик. Расчёт теплообменных устройств типа «труба в трубе». Расчёт габаритных параметров биореакторов, валов и мешалок. Составление материального баланса сырья и субстратов. Выбор методов разделения и извлечения биомассы. Расчёт оборудования для отделения культуральной жидкости. Основы установки трубопроводов и обеспечение их безопасной эксплуатации.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: деловые игры и симуляции; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы.</p> <p>Итоговый контроль – <i>экзамен</i></p>
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. Smith, P., Williams, J., Thompson, S. Industrial Biotechnology Equipment: Design and Operation / P. Smith, J. Williams, S. Thompson. – 1st ed. – London: Wiley, 2023. – 340 p.</p> <p>2. Brown, M., Harrison, D., Clark, T. Equipment and Systems for Biotechnological Production / M. Brown, D. Harrison, T. Clark. – 2nd ed. – New York: Springer, 2022. – 375 p.</p> <p>3. Evans, R., King, A., Carter, P. Biotechnology Manufacturing: Equipment, Processes and Systems / R. Evans, A. King, P. Carter. – 1st ed. – Berlin: De Gruyter, 2021. – 400 p.</p> <p>4. Jackson, R., Robinson, S., Lewis, J. Biotech Equipment for Large Scale Production / R. Jackson, S. Robinson, J. Lewis. – 3rd ed. – Amsterdam: Elsevier, 2024. – 420 p.</p> <p>5. Gordon, H., Patel, R., Ahmed, S. Advances in Biotech Manufacturing Equipment / H. Gordon, R. Patel, S. Ahmed. – 1st ed. – Heidelberg: Springer, 2020. – 355 p.</p>
------------------------------	---

Название модуля	М 11.2 Оборудование для ведения биотехнологических процессов
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>2 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, практические занятия, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -30 час.; практические занятия – 15, текущий СРО-60час.; промежуточная СРО-15час; СРОП -30ч.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: M29.1 Биотехнология растений или M29.2 Биопротекторы и стимуляторы растений
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять конструкцию и принцип работы основного оборудования биотехнологического производства; - подбирать и рассчитывать параметры биореакторов, теплообменников, центрифуг и сушильных аппаратов; - применять методы стерилизации, фильтрации и разделения биомассы; - выполнять материальный баланс биотехнологического процесса; - соблюдать требования техники безопасности и санитарии при эксплуатации оборудования.
Содержание	<p>Лекции: Конструкция и классификация оборудования для биотехнологических процессов. Биореакторы и ферментеры: устройство, принцип работы. Оборудование для стерилизации, отвода пены и контроля параметров среды. Теплообменники, центрифуги, аппараты для сушки биопродуктов. Требования по технике безопасности и санитарии в биотехнологическом производстве.</p> <p>Лабораторные занятия: Изучение конструкции биореактора и мешалки. Расчет параметров и масштабирование. Подбор теплообменников. Стерилизация питательных сред. Работа с центрифугами. Сушка биопродуктов.</p> <p>Практические занятия: Оборудование для микробиологического производства. Установки для стерилизации и фильтрации. Расчет теплообменников и биореакторов. Материальный баланс. Методы разделения биомассы. Монтаж и безопасность трубопроводов.</p>
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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Smith, P., Williams, J., Thompson, S. Industrial Biotechnology Equipment: Design and Operation / P. Smith, J. Williams, S. Thompson. – 1st ed. – London: Wiley, 2023. – 340 p. 2. Brown, M., Harrison, D., Clark, T. Equipment and Systems for Biotechnological Production / M. Brown, D. Harrison, T. Clark. – 2nd ed. – New York: Springer, 2022. – 375 p. 3. Evans, R., King, A., Carter, P. Biotechnology Manufacturing: Equipment, Processes and Systems / R. Evans, A. King, P. Carter. – 1st ed. – Berlin: De Gruyter, 2021. – 400 p. 4. Jackson, R., Robinson, S., Lewis, J. Biotech Equipment for Large Scale Production / R. Jackson, S. Robinson, J. Lewis. – 3rd ed. – Amsterdam: Elsevier, 2024. – 420 p. 5. Gordon, H., Patel, R., Ahmed, S. Advances in Biotech Manufacturing Equipment / H. Gordon, R. Patel, S. Ahmed. – 1st ed. – Heidelberg: Springer, 2020. – 355 p.

Название модуля	M12.1 Современные проблемы отраслевой биотехнологии
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, лабораторные работы, практические работы
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	Модули магистратуры: М 8.1. Современные методы в биотехнологии,
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять междисциплинарный характер биотехнологии и её связь с биологией, химией и инженерией; - применять физические, иммунологические и молекулярные методы исследования в биотехнологии; - использовать методы анализа белков, нуклеиновых кислот и мембранных структур; - выполнять операции по клонированию на молекулярном, клеточном и организменном уровнях; - оценивать биотехнологические процессы в растениеводстве и животноводстве; - анализировать и подбирать методы очистки и разделения целевых биопродуктов.

Содержание	<p>Лекции: Становление биотехнологии как междисциплинарной области в рамках биологических, химических и инженерных наук; Методы изучения мембранных структур в биотехнологии; Физические методы, используемые в биотехнологии; Методы протеомного анализа; Методы разделения и анализа нуклеиновых кислот; Методы геномной инженерии в биотехнологии; Фотодыхание и метаболизм глюконовой кислоты.</p> <p>Лабораторные занятия: Изучение иммунологических методов. Определение роли иммунобиотехнологии. Проблемы минерального питания растений. Технология клонирования на молекулярном уровне; Технология клонирования на клеточном и организменном уровнях. Поиск информативных методов в биотехнологии. Составление критериев очистки мембранных фракций.</p> <p>Практические занятия: Изучение стадии роста растений. Анализ современных методов очистки и разделения целевых продуктов. Оценивать современные проблемы промышленной биотехнологии и селекции животных, признаки и методы их оценки, методы воспроизводства.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: Кейс-стади, Групповые дискуссии и проекты коллоквиумы, письменные контрольные работы; Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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"> 1. Wong JF, Hong HJ, Foo SC, Yap MKK, Tan JW. A review on current and future advancements for commercialized microalgae species. Food Sci Hum Well. 2022;11(5):1156–70. 2. Jin H, Chuai W, Li K, Hou G, Wu M, Chen J, et al. Ultrahigh-cell-density heterotrophic cultivation of the unicellular green alga <i>Chlorella sorokiniana</i> for biomass production. Biotechnol Bioeng. 2021;118(10):4138–51. 3. Jin H, Zhang H, Zhou Z, Li K, Hou G, Xu Q, et al. Ultrahigh-cell-density heterotrophic cultivation of the unicellular green microalga <i>Scenedesmus acuminatus</i> and application of the cells to photoautotrophic culture enhance biomass and lipid production. Biotechnol Bioeng. 2020;117(1):96–108. 4. Karst DJ, Ramer K, Hughes EH, Jiang C, Jacobs PJ, Mitchelson FG. Modulation of transmembrane pressure in manufacturing scale tangential flow filtration N-1 perfusion seed culture. Biotechnol Progr. 2020;36(6): e3040

Название модуля	MI2.2 Достижения и перспективы биотехнологии
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	доктор PhD, доцент Ермекбаева Акбопе Тонтаевна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, лабораторные работы, практические работы
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.; СРСII-30 час.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 8.1. Современные методы в биотехнологии

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать современные достижения и направления развития биотехнологии в разных отраслях; - применять современные методы и технологии, включая ПЦР, электрофорез и клеточные культуры; - оценивать инновационные биотехнологические разработки с точки зрения эффективности, устойчивости и биоэтики; - разрабатывать и обосновывать собственные биотехнологические проекты и решения; - использовать программные средства для моделирования и анализа биотехнологических процессов; - понимать тенденции развития биотехнологии в Казахстане и мире и оценивать их потенциал для практического применения.
Содержание	<p>Лекции: Современные направления развития биотехнологии: медицинская, сельскохозяйственная, промышленная и экологическая биотехнология. Достижения в области геномной инженерии, клеточных технологий и синтетической биологии. Применение нанобиотехнологий и биоинформатики. Биотехнологические инновации в производстве лекарств, ферментов, биотоплива и биоматериалов. Перспективы использования микробных консорциумов и искусственных экосистем. Биобезопасность и биоэтика. Глобальные тренды и перспективы развития биотехнологии в Казахстане и мире.</p> <p>Практические занятия: Анализ успешных примеров внедрения биотехнологий в различных отраслях. Обзор современных биотехнологических стартапов и научных разработок. Оценка экономической эффективности и экологической устойчивости биотехнологических проектов. Обсуждение проблем коммерциализации и трансфера технологий. Разработка мини-проекта по внедрению инновационного биотехнологического решения.</p> <p>Лабораторные занятия: Изучение современных биотехнологических методов: ПЦР, электрофорез, культивирование клеток и микроорганизмов. Определение биологической активности биопродуктов. Анализ эффективности биотехнологических процессов. Моделирование новых направлений применения биотехнологии с использованием программных средств. Исследование примеров биопроизводств с использованием инновационных технологий.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен</p>
Требования к обучению и экзаменам	<p>В течение семестра магистрант 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"> 1. Wong JF, Hong HJ, Foo SC, Yap MKK, Tan JW. A review on current and future advancements for commercialized microalgae species. Food Sci Hum Well. 2022;11(5):1156–70. 2. Jin H, Chuai W, Li K, Hou G, Wu M, Chen J, et al. Ultrahigh-cell-density heterotrophic cultivation of the unicellular green alga <i>Chlorella sorokiniana</i> for biomass production. Biotechnol Bioeng. 2021;118(10):4138–51. 3. Jin H, Zhang H, Zhou Z, Li K, Hou G, Xu Q, et al. Ultrahigh-cell-density heterotrophic cultivation of the unicellular green microalga <i>Scenedesmus acuminatus</i> and application of the cells to photoautotrophic culture enhance biomass and lipid production. Biotechnol Bioeng. 2020;117(1):96–108. 4. Karst DJ, Ramer K, Hughes EH, Jiang C, Jacobs PJ, Mitchelson FG. Modulation of transmembrane pressure in manufacturing scale tangential flow filtration N-1 perfusion seed culture. Biotechnol Progr. 2020;36(6): e3040

Название модуля	М 16.1 Биотехнология получения и переработки биомассы
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.х.н., доцент Есимова Анар Маденовна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекций, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: Лекция – 30, лабораторные – 15, СРО -55 час.; СРС-22,5 час.; СРСП - 22,5час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 8.1. Современные методы в биотехнологии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса магистранты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать источники биомассы и определять их потенциал для биотехнологического использования; - объяснять принципы культивирования микроорганизмов, водорослей и растений для получения биомассы; - применять технологии биоконверсии органического сырья в биогаз, биоэтанол и другие биопродукты; - анализировать состав и качество биомассы, а также эффективность её переработки; - использовать лабораторные методы оценки содержания белков, липидов и углеводов в биоматериале; - разрабатывать подходы к утилизации отходов биомассы с учётом экологических и энергетических аспектов.
Содержание	<p>Лекции: Понятие и классификация биомассы: растительная, микробная, животная и отходы промышленного и сельскохозяйственного происхождения. Основные источники сырья для получения биомассы. Технологические основы культивирования микроорганизмов, водорослей и растений как продуцентов биомассы. Биоконверсия органического сырья в энергоносители и биопродукты (биогаз, биоэтанол, биодизель). Методы сбора, концентрирования и переработки биомассы. Биотехнологические процессы получения белковых концентратов, ферментов, витаминов и биополимеров. Современные технологии утилизации и повторного использования отходов биомассы. Экологические и энергетические аспекты биопереработки.</p> <p>Лабораторные занятия: Определение состава и свойств различных видов биомассы. Культивирование микроорганизмов и водорослей для получения биомассы. Измерение выхода и продуктивности биомассы в различных условиях. Экспериментальная переработка биомассы в биогаз, биоэтанол или биодизель. Исследование процессов ферментации и гидролиза. Анализ эффективности различных методов переработки органических отходов. Определение содержания белка, углеводов и липидов в биомассе.</p>
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 магистрант 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"> 1. Ye Y, Huang Y, Xia A, Fu Q, Liao Q, Zeng W, et al. Optimizing culture conditions for heterotrophic-assisted photoautotrophic biofilm growth of <i>Chlorella vulgaris</i> to simultaneously improve microalgae biomass and lipid productivity. <i>Bioresour Technol.</i> 2018;270:80–7. 2. <i>Biomass for Bioenergy and Biomaterials</i> — Nidhi Adlakha, Sudeep Bhatnagar, Hamed Yazdani (eds.). Published 2023 (Routledge) 3. <i>Biomass and Bioenergy: Processing and Properties</i> — (Springer) Mohammad Jawaid et al. Published 2019–2020 range
------------------------------	---

Название модуля	М 16.2 Прогрессивный курс генетической инженерии
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	К.х.н., доцент Есимова Анар Маденовна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекций, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 120 часов: Лекция – 30, лабораторные – 15, СРО -55 час.; СРС-22,5 час.; СРСИ - 22,5час.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М 8.1. Современные методы в биотехнологии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понимать современные подходы и методы генетической инженерии. - Применять технологии клонирования и редактирования генома. - Анализировать результаты молекулярных экспериментов и использовать биоинформатические инструменты. - Оценивать биобезопасность и этические аспекты генных технологий.
Содержание	<p>Лекции:Рассматриваются современные достижения и направления развития генетической инженерии. Изучаются молекулярные основы наследственности, структура и функции нуклеиновых кислот. Раскрываются методы выделения, клонирования и амплификации ДНК, конструкции и применение векторов переноса генетического материала. Анализируются технологии редактирования генома (CRISPR/Cas, TALEN, ZFN), их возможности и ограничения. Рассматриваются подходы генной модификации микроорганизмов, растений и животных, особенности систем экспрессии генов. Обсуждаются вопросы биобезопасности, этические и правовые аспекты использования генетических технологий, а также перспективные направления развития — синтетическая биология и персонализированная медицина.</p> <p>Лабораторные занятия:Изучаются методы выделения и очистки ДНК, определение её концентрации и чистоты. Проводятся эксперименты по амплификации фрагментов ДНК методом ПЦР, клонированию и трансформации микроорганизмов. Выполняется анализ результатов генного редактирования и экспрессии генов. Отрабатываются навыки работы с молекулярно-генетическими инструментами и программами биоинформатики для анализа последовательностей ДНК и белков.</p>
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 магистрант 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>4. Ye Y, Huang Y, Xia A, Fu Q, Liao Q, Zeng W, et al. Optimizing culture conditions for heterotrophic-assisted photoautotrophic biofilm growth of <i>Chlorella vulgaris</i> to simultaneously improve microalgae biomass and lipid productivity. <i>Bioresour Technol.</i> 2018;270:80–7.</p> <p>5. Biomass for Bioenergy and Biomaterials — Nidhi Adlakha, Sudeep Bhatnagar, Hamed Yazdani (eds.). Published 2023 (Routledge)</p> <p>Biomass and Bioenergy: Processing and Properties — (Springer) Mohammad Jawaid et al. Published 2019–2020 range</p>

Название модуля	M17. 1 Клеточная и тканевая биотехнология в АПК
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	<i>Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна</i>
Язык	<i>Казахский, русский</i>
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>Лекция, лабораторная работа</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 120 часов лекции-30 час; лабораторные-15 час; текущий СРО-50 час; промежуточная СРО-10 час; СРОП-15 часов.</i>
Количество кредитов	<i>4 ECTS</i>
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M12.1 Современные проблемы отраслевой биотехнологии M 12.2 Достижения и перспективы биотехнологии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять методы клеточной и тканевой биотехнологии для решения задач АПК. - Организовывать и поддерживать культуры клеток и тканей растений и животных <i>in vitro</i>. - Использовать технологии микроразмножения, регенерации и соматического эмбриогенеза. - Оценивать физиологическое состояние и жизнеспособность клеточных культур. - Применять клеточные технологии для повышения урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур, а также продуктивности животных.

Содержание	<p>Лекции: Рассматриваются основы клеточной и тканевой биотехнологии в агропромышленном комплексе (АПК). Изучаются принципы культивирования клеток и тканей растений и животных, организация клеточных культур <i>in vitro</i>, методы микроразмножения и регенерации растений. Рассматриваются технологии получения безвирусного посадочного материала, соматического эмбриогенеза, гибридизации и селекции с использованием клеточных культур. Освещаются аспекты клеточной инженерии животных, получение трансгенных клеточных линий, а также применение клеточных технологий для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и животных.</p> <p>Лабораторные занятия: Практическое освоение методов стерилизации и подготовки питательных сред. Закладка культур растительных тканей <i>in vitro</i>. Микроразмножение растений и получение каллусных культур. Изучение морфогенеза и регенерации. Работа с культурами клеток животных: подсев, инкубирование, микроскопирование. Оценка жизнеспособности клеток, использование биотехнологических методов для повышения устойчивости и урожайности растений.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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"> Freshney, R. I. <i>Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications</i>— Wiley-Blackwell, 7th Edition, 2015. Lanza, R., Langer, R., & Vacanti, J. <i>Principles of Tissue Engineering</i>— Academic Press, 5th Edition, 2020.

Название модуля	М17.2 Кинетика биохимических процессов
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3-семестр
Лицо, ответственное за модуль	Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Елеманова Жанар Рахманбердиевна
Язык	Казахский, русский
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: 120 часов</i> лекции-30 час; лабораторные-15 час; текущий СРО-50 час; промежуточная СРО-10 час; СРОП-15 часов.
Количество кредитов	4 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М12.1 Современные проблемы отраслевой биотехнологии М 12.2 Достижения и перспективы биотехнологии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> Анализировать закономерности биохимических реакций и ферментативных процессов. Определять кинетические параметры и факторы, влияющие на скорость реакций. Применять модели Михаэлиса–Ментен для описания биохимических процессов. Проводить эксперименты и интерпретировать результаты для оптимизации биопроцессов.

Содержание	<p>Лекции: Рассматриваются основы химической и ферментативной кинетики, механизмы действия ферментов и закономерности биохимических реакций. Изучаются модели Михаэлиса–Ментен, ингибирование и активация ферментов, влияние температуры, рН и концентрации субстрата на скорость реакции. Анализируются многостадийные и коферментные реакции, кинетика клеточных и ферментных биореакторов. Особое внимание уделяется математическому моделированию биохимических процессов, определению констант скорости и оптимизации параметров биотехнологического производства.</p> <p>Лабораторные занятия: Определение кинетических параметров ферментов (K_m и V_{max}) с использованием экспериментальных данных. Изучение влияния ингибиторов и активаторов на скорость ферментативных реакций. Моделирование зависимости скорости реакции от концентрации субстрата. Расчёт энергетических параметров (энергия активации). Экспериментальное исследование ферментативных процессов в различных условиях среды. Построение кинетических кривых и анализ полученных данных с применением программных средств.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение лабораторных работ; коллоквиумы, письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – экзамен
Требования к обучению и экзаменам	В течение семестра магистрант 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. Freshney, R. I. <i>Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications</i>— Wiley-Blackwell, 7th Edition, 2015.</p> <p>2. Lanza, R., Langer, R., & Vacanti, J. <i>Principles of Tissue Engineering</i>— Academic Press, 5th Edition, 2020.</p>

Название модуля	М13.1 Молекулярно-генетические исследования в биотехнологии
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>2 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, практические занятия, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -30 час.; практические занятия – 15, текущий СРО-60час.; промежуточная СРО-15час; СРОП -30ч.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: М27.1 Прикладная генетика или М27.2 Генетический мониторинг природных популяций

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять современные молекулярно-генетические методы для анализа и модификации генетического материала. - Выделять, амплифицировать и анализировать нуклеиновые кислоты с использованием ПЦР и электрофореза. - Проводить клонирование генов и оценивать экспрессию с использованием современных инструментов. - Интерпретировать результаты секвенирования и разрабатывать генетические конструкции. - Использовать молекулярно-генетические технологии в медицинских, сельскохозяйственных и промышленных биотехнологических исследованиях.
Содержание	<p>Лекции: Изучение структуры и функции генома. Методы выделения и анализа нуклеиновых кислот. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и её модификации. Принципы секвенирования ДНК и РНК. Клонирование генов и создание рекомбинантных ДНК. Методы анализа экспрессии генов: Northern blot, RT-PCR, микрочипы. Использование CRISPR/Cas9 и других технологий редактирования генома. Применение молекулярно-генетических методов в медицинской, сельскохозяйственной и промышленной биотехнологии.</p> <p>Лабораторные занятия: Выделение ДНК из клеточного материала. Постановка и проведение ПЦР. Электрофорез продуктов амплификации. Клонирование гена в вектор. Анализ экспрессии гена методом RT-PCR. Изучение структуры плазмид и их использования в генетической инженерии.</p> <p>Практические занятия: Решение задач по анализу генетических последовательностей. Определение праймеров для амплификации. Интерпретация данных секвенирования. Моделирование генетических конструкций. Применение молекулярно-генетических методов для диагностики и биотехнологических исследований.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: Кейс-стади, Групповые дискуссии и проекты коллоквиумы, письменные контрольные работы; 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"> 1. Smith, J., Brown, R., Williams, D. Molecular Genetics in Biotechnology: Recent Advances and Applications / J. Smith, R. Brown, D. Williams. – 1st ed. – New York: Springer, 2023. – 380 p. 2. Johnson, M., Patel, S., Turner, E. Advances in Molecular Genetics for Biotechnology / M. Johnson, S. Patel, E. Turner. – 2nd ed. – London: Elsevier, 2021. – 400 p. 3. Rodriguez, F., Li, Z., Yang, Y. Genetic Engineering in Biotechnology: Techniques and Applications / F. Rodriguez, Z. Li, Y. Yang. – 1st ed. – Heidelberg: Springer, 2022. – 350 p. 4. Zhang, Y., Liu, J., Wang, L. Applications of Molecular Genetics in Biotechnological Research / Y. Zhang, J. Liu, L. Wang. – 3rd ed. – Amsterdam: Wiley-VCH, 2024. – 330 p. 5. Müller, T., Keller, C., Reiter, W. Molecular Techniques in Biotechnology: From Theory to Practice / T. Müller, C. Keller, W. Reiter. – 1st ed. – Berlin: De Gruyter, 2020. – 375 p.

Название модуля	М13.2 Промышленная микробиология
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Туралиева Молдир Алибековна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору

Методы преподавания	<i>лекции, практические занятия, лабораторные работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 180 часов: лекции-30 час.; лабораторные -30 час.; практические занятия – 15, текущий СРО-60час.; промежуточная СРО-15час; СРОП -30ч.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Модули бакалавриата: М27.1 Прикладная генетика или М27.2 Генетический мониторинг природных популяций
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса магистранты умеют: - Характеризовать промышленные микроорганизмы и объяснять их роль в производстве биопродуктов. - Применять методы выделения, селекции и культивирования высокопродуктивных штаммов. - Контролировать и оптимизировать условия роста микроорганизмов в ферментерах. - Использовать ПЦР и методы молекулярной диагностики для идентификации и контроля культур. - Выполнять расчёты параметров биореакторов и компонентов питательных сред. - Применять методы очистки и анализа продуктов микробного синтеза. - Обеспечивать биобезопасность и соблюдать стандарты микробиологического производства.
Содержание	Лекции: Промышленные микроорганизмы и их роль в производстве биологических веществ. Методы выделения и селекции высокопродуктивных штаммов. Культивирование и ферментация: технология и оборудование. Контроль условий роста микроорганизмов: рН, температура, аэрация. Методы получения и очистки продуктов микробного синтеза. Использование генетически модифицированных организмов в промышленности. Применение ПЦР и молекулярной диагностики в контроле производств. Биореакторы и этапы масштабирования биопроцессов. Современные технологии в промышленной микробиологии. Биобезопасность и стандартизация микробиологического производства. Лабораторные занятия: Изучение морфологии и физиологии промышленных штаммов. Подготовка питательных сред и стерилизация. Культивирование микроорганизмов в колбах и ферментерах. Определение биомассы и продуктового выхода. Проведение ПЦР для идентификации штаммов. Очистка продуктов брожения. Измерение параметров ферментации (рН, температура). Микроскопия и окрашивание клеток. Использование методов молекулярной биологии в промышленной микробиологии. Практические занятия: Работа с культурами промышленных микроорганизмов. Расчет компонентов питательной среды. Определение продуктивности штаммов. Проведение тестов на антимикробную активность. Применение ПЦР для контроля загрязнений. Оценка чистоты культур. Расчет биореактора по заданным параметрам. Анализ технологических схем микробиологического производства. Работа с лабораторным оборудованием. Разработка технологических карт на основе микробиологических процессов.
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: 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	<p>1. Verma, P. Industrial Microbiology and Biotechnology: An Insight into Current Trends / P. Verma (Ed.). – 1st ed. – Singapore: Springer, 2024. – 701 p.</p> <p>2. Okafor, N., Okeke, B. C. Modern Industrial Microbiology and Biotechnology / N. Okafor, B. C. Okeke. – 2nd ed. – Boca Raton: CRC Press, 2021. – 488 p.</p> <p>3. Wilson, D. B., Sahm, H., Stahmann, K.-P., Koffas, M. Industrial Microbiology / D. B. Wilson, H. Sahm, K.-P. Stahmann, M. Koffas (Eds.). – 1st ed. – Weinheim: Wiley-VCH, 2020. – 398 p.</p> <p>4. Nayak, S. K. Advances in Agricultural and Industrial Microbiology: Volume 1: Microbial Diversity and Application in Agroindustry / S. K. Nayak. – 1st ed. – Singapore: Springer, 2023. – 268 p.</p> <p>5. Verma, P. Industrial Microbiology and Biotechnology: A New Horizon of the Microbial World / P. Verma (Ed.). – 1st ed. – Singapore: Springer, 2024. – 1038 p.</p>
------------------------------	--

Название модуля	М.14.1 Основы научно-исследовательских работ
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Алпамысова Гульжайна Байгонысовна PhD Ахмет Айнагул
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	Лекция, лабораторная работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: конт..82,5 ч., из них: лекции-30 ч.; лаб. -30 ч.; СРМП -22,5ч.; СРМ -67,5ч. Текущий 55ч. Промеж.12,5ч.
Количество кредитов	5ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М12.1 Современные проблемы отраслевой биотехнологии М 12.2 Достижения и перспективы биотехнологии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Планировать и организовывать научные исследования в области биотехнологии. - Формулировать цель, задачи и гипотезу исследования. - Проводить поиск, анализ и систематизацию научной информации с использованием современных баз данных. - Применять методы обработки и интерпретации экспериментальных данных. - Подготавливать научные отчёты, статьи, обзоры и презентации. - Соблюдать этические нормы и правила научной добросовестности. - Представлять результаты исследований в устной и письменной форме на профессиональном уровне.

Содержание	<p>Лекции: Понятие и структура научного исследования. Этапы проведения научной работы: выбор темы, формулировка цели, задач и гипотезы. Методы научного познания: теоретические и экспериментальные подходы. Организация и планирование научных исследований в биотехнологии. Работа с научной литературой и базами данных. Методология поиска и анализа научной информации. Подготовка аннотаций, обзоров и научных статей. Основы оформления научных отчетов, диссертаций и презентаций. Этические принципы в научных исследованиях. Защита интеллектуальной собственности и авторские права. Современные тенденции развития биотехнологических исследований.</p> <p>Лабораторные занятия: Формулировка темы и задач научного исследования. Поиск и анализ научных источников с использованием баз данных (Scopus, Web of Science, PubMed). Разработка плана исследования. Построение таблиц и графиков на основе экспериментальных данных. Подготовка обзора литературы и библиографического списка. Работа с программами для обработки данных (Excel, Origin). Подготовка отчета по результатам лабораторных исследований. Создание и оформление научной статьи. Подготовка устной презентации и постера для конференции.</p>
Формы экзаменов/оценки	Текущий контроль: успешное выполнение 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"> 1. Kumar, R. Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners / Ranjit Kumar. – 3rd ed. – London: SAGE Publications Ltd, 2019. – 440 p. 2. Thomas, C. G. Research Methodology and Scientific Writing / C. G. Thomas. – 2nd ed. – New Delhi: Ane Books, 2020. – 628 p. 3. Dunn, P. K. Scientific Research and Methodology: An Introduction to Quantitative Research and Statistics in Science, Engineering, and Health / Peter K. Dunn. – 1st ed. – 2021. – 350 p. 4. Cooper, H. The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis / Harris Cooper (Ed.). – 2nd ed. – New York: Russell Sage Foundation, 2019. – 600 p.

Название модуля	M14.2 Обеспечение генетической безопасности биотехнологических производств
Семестр(ы), в котором преподается модуль	2
Лицо, ответственное за модуль	PhD, доцент Алпамысова Гульжайна Байгонысовна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Базовая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекция лабораторная работа
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: конт..82,5 ч., из них: лекции-30 ч.; лаб. -30 ч.; СРМП -22,5ч.; СРМ -67,5ч. Текущий 55ч. Промеж.12,5ч.
Количество кредитов	5ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M12.1 Современные проблемы отраслевой биотехнологии M 12.2 Достижения и перспективы биотехнологии

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценивать и минимизировать риски при работе с ГМО и клеточными культурами. - Применять методы контроля генетической стабильности и биоконтеймента. - Соблюдать нормативные требования и этические стандарты генетической безопасности. - Разрабатывать меры предотвращения утечек и нарушений биобезопасности.
Содержание	<p>Лекции: Курс охватывает основы генетической безопасности в биотехнологических производствах, включая оценку рисков использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и их влияние на окружающую среду и здоровье человека. Рассматриваются механизмы горизонтального переноса генов, биоконтеймент и системы генетической изоляции. Изучаются международные и национальные нормативные акты в области биобезопасности, принципы работы с ГМО в лабораторных и промышленных условиях, а также требования к биотехнологическим предприятиям по обеспечению генетической стабильности производственных штаммов. Особое внимание уделяется методам мониторинга и контроля утечек ГМО, стратегии минимизации рисков, а также этическим и правовым аспектам генетической безопасности.</p> <p>Лабораторные занятия: Магистранты осваивают практические методы оценки генетической стабильности микроорганизмов и клеточных культур, применяемых в биотехнологии. Проводят эксперименты по контролю возможных мутаций и горизонтального переноса генетического материала. Изучают методы молекулярной диагностики для выявления ГМО и определения их следов в продуктах и окружающей среде. Осваивают процедуры биоконтеймента и безопасной утилизации биотехнологических отходов. Проводят моделирование ситуаций, связанных с нарушением биобезопасности, и разрабатывают меры по предотвращению рисков.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: успешное выполнение письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kumar, R. Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners / Ranjit Kumar. – 3rd ed. – London: SAGE Publications Ltd, 2019. – 440 p. 2. Thomas, C. G. Research Methodology and Scientific Writing / C. G. Thomas. – 2nd ed. – New Delhi: Ane Books, 2020. – 628 p. 3. Dunn, P. K. Scientific Research and Methodology: An Introduction to Quantitative Research and Statistics in Science, Engineering, and Health / Peter K. Dunn. – 1st ed. – 2021. – 350 p. 4. Cooper, H. The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis / Harris Cooper (Ed.). – 2nd ed. – New York: Russell Sage Foundation, 2019. – 600 p.

Название модуля	М18.1 Экобиобезопасность в агропромышленной и индустриальной зоне
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3семестр</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, лабораторные работы, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 30. ; практические -30 час.; СРО -82,5 час.; СРСП-37,5 час.
Количество кредитов	7 ECTS

Обязательные и рекомендуемые пререквизиты	M16.1. Биотехнология получения и переработки биомассы или M16.2. Прогрессивный курс генетической инженерии
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса магистранты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать экологические проблемы и оценивать безопасность в сельском хозяйстве. - Применять методы биодegradации и экологической биотехнологии. - Оценивать влияние промышленных загрязнителей на окружающую среду. - Соблюдать нормы биобезопасности, биоэтики и санитарные правила.
Содержание	Лекций: Современное состояние проблемы обеспечения экологической безопасности. Анализ экологических проблем современного сельского хозяйства в РК. Пути обеспечения экологической безопасности и мероприятия по улучшению экологической безопасности. Лабораторные; Роль микроорганизмов в биодegradации органических веществ в окружающей среде. Экологическая биотехнология в пищевой промышленности. Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами. Практические: Понимание биозащиты, биобезопасности и биоэтики. Основные положения санитарных правил гигиены труда в биотехнологических производствах и микробиологический контроль в вопросах экологической биотехнологии.
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 syllabusу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.
Список литературы для чтения	1. R. Ian Freshney. Culture of animal cells. A practical guide / Binomial. Knowledge Lab, 2020, https://www.labyrinth.ru/books/478280/ 2. B.Singh, S.K.Gautam, M.S. Chauhan. Textbook of Animal Biotechnology / The Energy and Resources Institute (TERI), 2021. ISBN817993327X, 9788179933275. – 620p. 3. Electronic textbook "Fundamentals of biotechnology", code access http://www.biotechnolog.ru/intro.htm 4. H. Hauser, R.Wagner. Animal Cell Biotechnology: In Biologics Production/ De Gruyter, 2024. https://doi.org/10.1515/9783110278965 . 5. Textbook on the discipline "Transplantation and cryopreservation of embryos of farm animals": for undergraduates spec. 6M070100 - "Biotechnology" / O. Beketauov [et al.]. - Shymkent: SKSU, 2021. - 104 p.

Название модуля	M18.2 Экологические аспекты биотехнологических процессов
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
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)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-30 час.; лабораторные – 30. ; практические -30 час.; СРО -82,5 час.; СРСП-37,5 час.
Количество кредитов	7 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M16.1. Биотехнология получения и переработки биомассы или M16.2. Прогрессивный курс генетической инженерии

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса магистранты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - Оценивать влияние сельского хозяйства на окружающую среду и анализировать проблемы загрязнения. - Применять биотехнологические методы и очистные сооружения для снижения экологической нагрузки. - Контролировать процессы аэрации, перемешивания и очистки воды и газовых отходов. - Соблюдать нормы биозащиты, биобезопасности, биоэтики и санитарные правила в биотехнологическом производстве.
Содержание	<p>Лекций: Влияние сельского хозяйства на окружающую среду. Проблемы, вызванные сельскохозяйственной промышленной отраслью. Пути решения проблем сельскохозяйственного загрязнения. Очистные сооружения и биотехнологические методы.</p> <p>Лабораторные; Способ образования и гашения пены при аэрации и перемешивании в процессе биосинтеза. Очистка остаточной воды. Экспертиза установок для очистки газовых отходов и меры по технике безопасности и охране труда биотехнологического производства.</p> <p>Практические: Понимание биозащиты, биобезопасности и биоэтики. Основные положения санитарных правил гигиены труда в биотехнологических производствах. Микробиологический контроль в вопросах экологической биотехнологии.</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	<p>1. R. Ian Freshney. Culture of animal cells. A practical guide / Binomial. Knowledge Lab, 2020, https://www.labyrinth.ru/books/478280/</p> <p>2. B. Singh, S.K. Gautam, M.S. Chauhan. Textbook of Animal Biotechnology / The Energy and Resources Institute (TERI), 2021. ISBN 817993327X, 9788179933275. – 620p.</p> <p>3. Electronic textbook "Fundamentals of biotechnology", code access http://www.biotechnolog.ru/intro.htm</p> <p>4. H. Hauser, R. Wagner. Animal Cell Biotechnology: In Biologics Production/ De Gruyter, 2024. https://doi.org/10.1515/9783110278965. Textbook on the discipline "Transplantation and cryopreservation of embryos of farm animals": for undergraduates spec. 6M070100 - "Biotechnology" / O. Beketauov [et al.]. - Shymkent: SKSU, 2021. - 104 p.</p>

Название модуля	М.19.1 Технология получения и хранения продукции биотехнологических производств
Семестр(ы), в котором преподается модуль	3 семестр
Лицо, ответственное за модуль	PhD, старший преподаватель Глеукеева Асель Ержановна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	лекции, практические работы, лабораторные 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-12,5час; СРОП -22,5ч.
Количество кредитов	6 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	М18.1 Экобиобезопасность в агропромышленной и индустриальной зоне/ М18.2 Экологические аспекты биотехнологических процессов

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять технологии получения, выделения и очистки биопродуктов. - Использовать методы стабилизации и хранения биопродукции, включая сушку, замораживание и лиофилизацию. - Контролировать качество продукции и оценивать её биологическую активность. - Планировать технологические процессы и разрабатывать инструкции для производства и хранения биопродуктов. - Обеспечивать биобезопасность и соблюдение нормативов при работе с биопродукцией.
Содержание	<p>Лекции: Рассматриваются принципы и методы получения биопродуктов в биотехнологических производствах, включая ферментацию, микробиологический синтез и клеточные технологии. Изучаются процессы выделения, очистки и концентрирования продуктов биосинтеза, включая фильтрацию, центрифугирование и осаждение. Обсуждаются методы стабилизации и хранения биопродукции: сушка, замораживание, лиофилизация, хранение в растворах стабилизаторов. Особое внимание уделяется контролю качества, биобезопасности и соблюдению стандартов хранения для сохранения активности и свойств биопродуктов.</p> <p>Лабораторные занятия: Определение выхода биомассы и продукции в различных условиях ферментации. Изучение методов фильтрации, центрифугирования и осаждения биопродуктов. Проведение проб по стабилизации продуктов с помощью сушки, лиофилизации и замораживания. Контроль качества полученной продукции (активность ферментов, жизнеспособность микроорганизмов). Оценка эффективности методов хранения и стабилизации.</p> <p>Практические занятия: Расчёт и планирование технологических процессов получения и очистки биопродукции. Определение оптимальных условий хранения и стабилизации для разных типов продуктов. Анализ технологических схем биотехнологических производств. Подготовка инструкций и технологических карт по производству и хранению биопродукции. Контроль биобезопасности и соблюдение нормативов хранения.</p>
Формы экзаменов/оценки	<p>Текущий контроль: 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 syllabusу 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"> 1. Biotechnology for Waste Biomass Utilization — Edited by Prakash K. Sarangi & Latika Bhatia. Published 2023. 2. Industrial Microbiology and Biotechnology: A New Horizon of the Microbial World — Edited by Pradeep Verma. Published 2024.

Название модуля	М19.2 Достижения генной инженерии в агропромышленном комплексе
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3 семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	PhD, старший преподаватель Тлеукеева Асель Ержановна
Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, практические работы, практические</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 210 часов: лекции-30 час.; практические -30 час.; лабораторные – 30 час.; текущий СРО-60 час.; промежуточная СРО-12,5час; СРОП -22,5ч.
Количество кредитов	7 ECTS

Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты овладевают следующими знаниями и умениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понимают сущность, механизмы и закономерности жизненных процессов в организмах, включая микроорганизмы, растения и животных, что позволяет применять полученные знания для аграрных и биотехнологических задач; 2. Знают ключевые достижения и актуальные направления развития в области биотехнологии, с акцентом на применение в сельском хозяйстве и пищевой промышленности; 3. Владеют современными методами геномной инженерии, белковой инженерии, инженерной энзимологии, хромосомной и клеточной инженерии, применяемыми для создания новых сортов, пород и биопрепаратов; 4. Знают важнейшие технологические процессы переработки растительного и животного сырья, а также принципы производства экологически безопасных и функциональных пищевых продуктов;
Содержание	<p>Лекция: Общее понятие геномной инженерии. История развития и её роль в агропромышленном комплексе. Биологическая система, используемая в аграрной биотехнологии. Цели и задачи сельскохозяйственной биотехнологии. Биотехнологии находят применение в растениеводстве, животноводстве, ветеринарии, молекулярной биологии, пищевой промышленности, экологии и других отраслях агропромышленного комплекса. Контроль окружающей среды с использованием агrobiотехнологических микроорганизмов. Безотходная технология в сельском хозяйстве и перспективы её внедрения. Геномная инженерия. Методы и приложения в современном аграрном производстве. Клеточная инженерия. Методы и приложения в области сельского хозяйства. Биомасса является основой для роста клеток животных, растений и микроорганизмов в аграрных и функциональных целях.</p> <p>Практическая: Полимеразная цепная реакция, её назначение и применение в агrobiотехнологии. Методы выделения ДНК и РНК. Создание и использование геномного банка сельскохозяйственных организмов. Глобальная база данных GenBank и её приложения в аграрной науке. Современное секвенирование и биочипирование в растениеводстве и животноводстве. Технология получения, хранения и транспортировки агrobiотехнологической продукции. Аспекты дальнейшего социально-экономического развития аграрной биотехнологии в мире и Казахстане на современном этапе.</p>
Формы экзаменов/оценки	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"> 1. Brown, T. A. (2020). <i>Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction</i> (7th ed.). Wiley-Blackwell. 2. Peacock, J. W., & Christou, P. (Eds.). (2019). <i>Molecular Approaches to Crop Improvement</i>. Springer. 3. Singh, B. D., & Singh, A. K. (2021). <i>Marker-Assisted Plant Breeding: Principles and Practices</i>. Springer. 4. Glick, B. R., & Patten, C. L. (2017). <i>Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA</i> (5th ed.). ASM Press. 5. Halford, N. G. (2011). <i>Genetically Modified Crops</i>. Imperial College Press.

Название модуля
Семестр(ы), в котором преподается модуль
Лицо, ответственное за модуль

М20.1 Бизнес в сфере биотехнологии
3 семестр
д.с./х.н., профессор Алибаев Нурадин

Язык	Казахский, русский
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>лекции, практические работы</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 150 часов: лекции-30 час.; практические -30 час.; текущий СРО-55час.; промежуточная СРО-12,5час; СРОП -22,5ч.
Количество кредитов	5 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	M19.2 Достижения геномной инженерии в агропромышленном комплексе
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После завершения курса магистранты умеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать бизнес-модели и рыночные возможности в биотехнологической отрасли. - Разрабатывать стратегии коммерциализации инновационных биопродуктов. - Оценивать экономическую эффективность проектов и составлять финансовые планы. - Управлять рисками и привлекать инвестиции для биотехнологических стартапов. - Применять нормы интеллектуальной собственности, лицензирования и регуляторные требования. - Готовить презентации и материалы для инвесторов и партнеров в биотехнологическом бизнесе.
Содержание	<p>Лекции: Рассматриваются основы бизнес-деятельности в биотехнологической отрасли. Изучаются модели коммерциализации биотехнологических продуктов, оценка рынка, стратегическое планирование и управление проектами. Обсуждаются финансовые аспекты: инвестиции, гранты, венчурное финансирование, управление рисками и экономическая эффективность биотехнологических проектов. Изучаются правовые и нормативные вопросы, включая интеллектуальную собственность, лицензирование и регуляторные требования к биопродукции. Особое внимание уделяется стартапам в биотехнологии, инновационным стратегиям и устойчивому развитию отрасли.</p> <p>Практические занятия: Анализ бизнес-моделей биотехнологических компаний. Разработка стратегии коммерциализации инновационного продукта. Оценка экономической эффективности и составление финансового плана проекта. Решение кейсов по управлению рисками и инвестированию в биотехнологические стартапы. Подготовка презентаций для потенциальных инвесторов. Изучение вопросов лицензирования, патентной защиты и соблюдения нормативов в биотехнологическом бизнесе.</p> <p>Текущий контроль: письменные контрольные работы; письменные и устные опросы. Итоговый контроль – <i>экзамен</i></p> <p>В течение семестра магистрант должен выполнить задания согласно силлабусу и набрать min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.</p>
Формы экзаменов/оценки	
Требования к обучению и экзаменам	
Список литературы для чтения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cyranoski D, Gilbert N, Ledford H, Nayar A, Yahia M. The PhD factory. Nature. 2011;472(7343):276–9. 2. Kahn S, Ginther DK. The impact of postdoctoral training on early careers in biomedicine. Nature Biotechnology. 2017;35(1):90–4. 3. Sauer mann H, Roach M. Science PhD career preferences: Levels, changes, and advisor encouragement. PLoS ONE. 2012;7(5):e36307. 4. Fuhrmann C, Halme D, O’Sullivan P, Lindstaedt B. Improving graduate education to support a branching career pipeline: Recommendations based on a survey of doctoral students in the basic biomedical sciences. CBE-Life Sciences Education. 2011;10(3):239–49. 5. Арсенов, В. В. Инновационное развитие агропромышленного комплекса / В.В. Арсенов, П.И. Иванцов. - М.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2018. - 164 с.

Название модуля	М20.2 Создание бизнес-плана производства биотехнологической продукции
Семестр(ы), в котором преподается модуль	<i>3-семестр</i>
Лицо, ответственное за модуль	д.с./х.н., профессор Алибаев Нурадин
Язык	<i>Казахский, русский</i>
Связь с учебным планом	Профилирующая дисциплина, компонент по выбору
Методы преподавания	<i>Лекция, практическая работа, лабораторная работа</i>
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	<i>Общая рабочая нагрузка: 150 часов</i> лекции-30 час; практические-15 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	М19.2 Достижения генной инженерии в агропромышленном комплексе
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	После завершения курса магистранты умеют: <ul style="list-style-type: none"> - Разрабатывать полный бизнес-план для производства биотехнологической продукции. - Проводить анализ рынка, конкурентов и целевой аудитории. - Расчёты себестоимости, доходов, рентабельности и окупаемости проектов. - Определять необходимые ресурсы, оборудование и персонал для производства. - Разрабатывать стратегии маркетинга, логистики и управления рисками. - Подготавливать презентации бизнес-планов и аргументированно защищать проекты перед инвесторами.
Содержание	Лекции: Рассматриваются основные принципы разработки бизнес-плана для биотехнологического производства. Изучаются этапы подготовки: анализ рынка, конкурентной среды, целевой аудитории и потенциальных клиентов. Обсуждаются финансовые расчёты: оценка затрат, доходов, рентабельности и окупаемости проекта. Изучаются стратегии производства и логистики, требования к оборудованию и персоналу. Рассматриваются вопросы управления рисками, юридические и нормативные аспекты, включая лицензирование и соблюдение стандартов биобезопасности. Особое внимание уделяется инвестиционной привлекательности и подготовке презентации для потенциальных инвесторов. Практические занятия: Разработка бизнес-плана для конкретного биотехнологического продукта. Проведение анализа рынка и конкурентной среды. Расчёт себестоимости, доходов и рентабельности проекта. Определение необходимых ресурсов, оборудования и персонала. Разработка стратегии маркетинга и логистики. Оценка рисков и разработка мер их минимизации. Подготовка презентации бизнес-плана для потенциальных инвесторов и защита проекта.
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 min 30, max 60 баллов, а на экзамене набрать min 20, max 40 баллов.

Список литературы для чтения	<p>1. Shimasaki, C. <i>Biotechnology Entrepreneurship: Leading, Managing and Commercializing Innovative Technologies</i>. Academic Press, Singapore, 2020. ISBN: 978-0-12-815585-1.</p> <p>2. Mermelstein, F., Prince, R., Novina, C. (Eds.) <i>Biotechnology: From Idea to Market</i>. PDA, Bethesda, USA, 2019. ISBN: 978-1-942911-37-1.</p> <p>3ю Friedman, Y. <i>Building Biotechnology: Business, Regulations, Patents, Law, Policy and Science</i>. ThinkBiotech, USA, 2011. ISBN: 978-1-934899-28-1.</p>
------------------------------	---

Название модуля	М 10, М15, М21 Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации
Семестр(ы), в котором преподается модуль	1,2 семестр; 3,4,5 триместры
Лицо, ответственное за модуль	К.с-х.н., доцент Алпамысова Г.Б., к.б.н., проф. Сапарбекова А.А., д.т.н., профессоров Кедельбаев Б.Ш.
Язык	Русский, казахский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	лекции, практические работы
Объем нагрузки (включая контактные часы, часы самостоятельного изучения)	Общая рабочая нагрузка – 720 часов:
Количество кредитов	24 ECTS
Обязательные и рекомендуемые пререквизиты (условия) для допуска к модулю	Педагогическая практика, Методика преподавания профильных дисциплин, Исследовательская практика
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После того, как магистрант завершит изучение данного курса, он освоит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение формулировать исследовательские вопросы, цели и задачи, а также выбирать соответствующие методы и подходы для их решения. - способность собирать, обрабатывать и анализировать данные, а также делать выводы на основе полученных результатов. - умение представлять результаты исследования в научных сообществах, включая подготовку и проведение презентаций на конференциях. - способность оценивать существующие исследования, анализировать их достоинства и недостатки, а также вырабатывать собственные идеи и подходы. - уметь подготовить научных публикаций, оформленные в соответствии с требованиями академического стандарта. - овладеть различными методами исследования, включая экспериментальные, социологические и статистические подходы. - уметь находить, анализировать и критически оценивать научные источники и литературные обзоры.
Содержание	Оценивает аналитический обзор известных способов получения неорганических соединений в соответствии с целью и задачами диссертационного исследования, экспериментально-исследовательскую работу согласно плану академического периода с применением приборной базы кафедральной лаборатории. Проводит выбор и обоснование технологической схемы производства в соответствии с темой магистерской диссертации. Определяет экономическую эффективность разрабатываемой технологии.
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – диф.зачет
Требования к обучению и экзаменам	-
Список литературы для чтения	<p>СМК ЮКУ ПР 7.28-2024 Организация и проведение научно (экспериментально)- исследовательской работы магистрантов и докторантов</p> <p>СМК ЮКУ ПР 7.29-2024 Организация научной стажировки магистрантов и докторантов</p>

Название модуля	М 22. Оформление и защита магистерской диссертации
Семестр(ы), в котором преподается модуль	5 триместр
Лицо, ответственное за модуль	к.б.н., профессор Сапарбекова А.А., д.с/х.н профессор Алибаев Н.Н., к.с/х.н., доцент Алпамысова Г., д.т.н. профессор Кедельбаев Б.Ш., к.х.н., доцент Есимова А.М.
Язык	Русский, казахский
Связь с учебным планом	базовая дисциплина, вузовский компонент
Методы преподавания	лекции, практические работы
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	Педагогикалық практика, Методика преподавания профильных дисциплин, Исследовательская практика, НИРМ
Цели модуля / Ожидаемые результаты обучения	<p>После освоения данного модуля магистрант способен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять актуальные проблемы биотехнологии, основываясь на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и техники; -самостоятельно проводить научные исследования, включающие теоретические и/или практические разработки решения поставленных задач в диссертации; - правильно оформлять магистерскую диссертацию в соответствии с требованиями научных, учебно-методических и производственных стандартов; - уметь готовить научные статьи на основе результатов научных исследований для публикации в научных журналах, в трудах международных научно-практических конференциях и т.д. - последовательно и логично представлять результаты исследований, используя научный стиль и соответствующую терминологию. - критически оценить свою работу, исправлять ошибки и улучшать качество текста перед подачей на защиту; - составлять заключение, выводы и предложения по проделанной работе, учитывая все этапы исследования и полученные результаты; - создавать и представлять презентации для защиты диссертации, включая выделение ключевых результатов и выводов; - уметь грамотно представить диссертацию, чётко и уверенно отвечать на вопросы членов диссертационного совета, аргументируя свои выводы и заключения.
Содержание	<p>Итоговая квалификационная работа выпускника магистерской программы в виде подготовленной и правильно оформленной магистерской диссертации, подтверждающая приобретенные в процессе обучения компетенции в соответствии с избранной с образовательной программой обучения - Биотехнология.</p> <p>Защита магистерской диссертации проводится на открытом заседании Аттестационной комиссии с участием председателя комиссии и не менее половины ее состава. Порядок и регламент защиты магистерской диссертации устанавливаются председателем.</p>
Формы экзаменов/оценки	Итоговый контроль – защита
Требования к обучению и экзаменам	-
Список литературы для чтения	1. СМК ЮКУ П 7.38-2024 ПОЛОЖЕНИЕ. О МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ (ПРОЕКТЕ)