

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

Факультет Биологии и биотехнологии

Кафедра биотехнологии

Программа экзамена по дисциплине

104654 - Основы растениеводства
Образовательная программа «7M05121 – Агробиотехнология»

Алматы, 2025

Программа экзамена по дисциплине «104654 – Основы растениеводства» образовательной программы «7М05121 – Агробиотехнология» составлена профессором кафедры биотехнологии, к.б.н. Асрандиной С.Ш.

Рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры биотехнологии от

От «28» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой биотехнологии



Кистаубаева А.С.

Итоговый экзамен по дисциплине «104654 – Основы растениеводства» в рамках образовательной программы «7М05121 – Агробиотехнология» проводится в онлайн-формате, в аудитории согласно утверждённому расписанию.

Форма проведения экзамена: письменно

Платформа: ИС Univer Оффлайн

Экзаменационная программа структурирована в три блока, соответствующие когнитивной, функциональной и системной компетентностям магистрантов. Когнитивный блок (Теоретические основы) Программа итогового экзамена включает вопросы, направленные на проверку знаний о биологических и ботанических особенностях полевых культур, физиологических основах формирования урожая и закономерностях построения высокопродуктивных агроценозов. Особое внимание уделяется критическому анализу фотосинтетической деятельности, этапам онтогенеза по шкале ВВСН и факторам жизни растений. Функциональный блок (Прикладной характер) Вопросы прикладного характера оценивают умение применять методы улучшения почвенного плодородия, разрабатывать интегрированные меры защиты растений от вредных объектов на основе ЭПВ и проектировать системы минерального питания балансовым методом. Оценивается способность магистранта обосновывать выбор систем обработки почвы (от классики до No-till) и рассчитывать нормы высева семян для достижения плановой урожайности.

Системный блок (Практико-ориентированные задания) Практико-ориентированные задания направлены на моделирование структуры урожая, анализ технологических карт возделывания и прогнозирование продуктивности агроценозов в условиях изменения климата. Магистранты должны продемонстрировать навыки работы с цифровыми инструментами (индексы вегетации NDVI), умение разрабатывать предложения по внедрению передовых технологий точного земледелия и оценивать их экологическую и экономическую эффективность. Структура экзамена обеспечивает комплексную проверку когнитивной, функциональной и системной компетентностей обучающихся, необходимых для управления современным агропроизводством.

Процедура проведения итогового экзамена

Расписание экзаменов (дата, время и аудитория) заранее размещается в системе «Универ». Продолжительность экзамена составляет 2 академических часа. Контроль за проведением экзамена осуществляется в формате прокторинга.

Порядок проведения экзамена:

Студент прибывает в аудиторию за 20 минут до начала экзамена, предъявляет удостоверение личности, расписывается в листе посещаемости и занимает указанное место. В начале экзамена студент получает экзаменационный билет у дежурного преподавателя и выполняет задания на предоставленных бланках. Запрещается проносить в аудиторию какие-либо предметы, кроме удостоверения личности и ручки. Важно: студент не имеет права открывать билет до официального объявления о начале экзамена. По завершении работы студент сдаёт свой ответный материал дежурному преподавателю и покидает аудиторию. Дежурный преподаватель передаёт все

выполненные работы в деканат, где они кодируются и направляются на проверку экзаменационной комиссии. Перед началом экзамена дежурный преподаватель приветствует студентов, информирует их о правилах проведения экзамена, обращает внимание на недопустимость использования дополнительных источников информации и периодически напоминает о времени, оставшемся до окончания экзамена.

Первый блок содержит вопросы, направленные на оценку когнитивных компетенций, и оценивается в 30 баллов. Второй блок включает вопросы для проверки системных компетенций, максимально оцениваемых в 30 баллов. Третий блок предусматривает вопросы для оценки функциональных компетенций, общая сумма которых составляет 40 баллов.

ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

Блок I. Теоретические основы и биология культуры

Фотосинтетическая деятельность в агроценозах: количественный и качественный анализ. Критический анализ использования ФАР: понятие теоретического, технического и реально возможного КПД фотосинтеза. Поглощение, отражение и пропускание радиации растительным пологом. Динамика индекса листовой поверхности (ИЛП): оптимальные и критические значения ИЛП для различных групп культур (зерновые, пропашные). Взаимосвязь между площадью листьев и накоплением сухого вещества. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ): физиологические методы управления накоплением биомассы через оптимизацию фотосинтетического потенциала (ФП) посева.

Физиология онтогенеза и органогенеза: управление продукционным процессом. Периодизация роста: физиологические различия между ростом (количественные изменения) и развитием (качественные изменения). Взаимосвязь этапов органогенеза по Ф.М. Куперман с формированием элементов структуры урожая. Биологические маркеры формирования органов: физиологическое значение кущения, выхода в трубку и колошения как критических периодов. Международная кодификация ВВСН: использование десятичного кода для точной диагностики физиологического состояния посевов и синхронизации технологических приемов (подкормок, защиты).

Закономерности построения высокопродуктивных посевов: теория агроценоза. Факторы жизни растений: критический анализ незаменимости и равнозначности факторов (свет, тепло, вода, воздух, элементы питания). Управление архитектоникой посева: влияние густоты стояния и способа размещения растений на пространственную ориентацию листьев и вертикальный профиль освещенности.

Оптимизация светового режима: фотофизиологические аспекты конкуренции растений за свет и методы снижения взаимного затенения.

Научные основы севооборота и почвоутомления: физиологобиохимический аспект. Причины чередования структур: физиологическое обоснование роли предшественников (различие в выносе элементов, глубине

корневых систем, потреблении влаги). Аллелопатия и токсикоз почв: влияние корневых экзометаболитов (колинов) на рост последующих культур. Физиологические механизмы «почвоутомления». Восстановление почвенного гомеостаза: роль растительных остатков и севооборота в стабилизации микробиологической активности и ферментативного статуса почвы.

Биологическая фиксация азота: физиология симбиотических систем

Функционирование симбиотического аппарата: морфофизиология клубеньков, роль легемоглобина в защите нитрогеназного комплекса. Этапы формирования бобово-ризобиального союза. Факторы эффективности азотфиксации: влияние pH ризосферы, аэрации, влажности и стартовых доз азота на продуктивность симбиоза. Биологический азот в агросистемах: энергетическая эффективность биофиксации по сравнению с минеральными удобрениями; вклад бобовых в устойчивое развитие агробиоценоза.

Блок II. Прикладные и биотехнологические аспекты

Иновационные системы обработки почвы: физиологический анализ среды. Влияние на водно-воздушный режим: сравнительный анализ влагоудерживающей способности и аэрации при отвальной вспашке и системах No-till/Mini-till. Оптимизация объемной массы почвы для беспрепятственного роста корневых систем. Дыхание корней и метаболизм: зависимость интенсивности поглощения кислорода корнями от плотности сложения и пористости почвы при различных способах механического воздействия. Накопление гумуса и микробиологическая активность: роль минимализации обработки в сохранении органического вещества и стабилизации работы почвенной микрофлоры как фактора пролонгированного питания растений.

Управление минеральным питанием: физиологическое обоснование. Роль макро- и микроэлементов: физиологические функции азота, фосфора, калия и мезоэлементов в процессах ферментативного катализа, осморегуляции и синтеза запасных веществ. Балансовый метод расчета: алгоритм определения потребности в удобрениях на основе выноса элементов с урожаем, коэффициентов их использования из почвы и минеральных туков под заданное качество продукции. Динамика потребления: учет критических периодов и периодов максимального поглощения элементов питания в разные фазы онтогенеза (по ВВСН).

Физиология стресса и адаптации: диагностика и жизнеспособность. Диагностика стрессовых состояний: физиологические маркеры реакции посевов на водный дефицит (изменение транспирации, водного потенциала), почвенное засоление и температурный шок. Методы оценки озимых культур: использование метода монолитов, ускоренного отращивания узлов кущения и биохимических тестов на содержание сахаров для прогнозирования перезимовки. Адаптивные реакции: механизмы синтеза стрессовых белков и накопления осмопротекторов как фактор устойчивости агроценоза.

Интегрированная защита растений: научное обоснование. Механизмы устойчивости: индуцированный иммунитет, роль фитоалексинов и структурных барьеров в защите от патогенов и вредителей. Применение пестицидов на основе

ЭПВ: расчет экономической целесообразности химических обработок исходя из фитосанитарного мониторинга и порога вредоносности объекта.
Антистрессовый эффект: влияние средств защиты на сохранение фотосинтетического потенциала листового аппарата.

Биотехнологические методы в растениеводстве. Регуляторы роста и биостимуляторы: механизмы действия фитогормонов и их синтетических аналогов на активацию ферментов при прорастании семян. Повышение энергии роста: использование предпосевной обработки (инкрустации) для стимуляции митотической активности клеток меристемы и формирования мощной первичной корневой системы. Устойчивость проростков: применение адаптогенов для защиты всходов от патогенной микрофлоры и неблагоприятных условий ранневесеннего периода.

Блок III. Практико-ориентированные и аналитические задания

Моделирование и прогнозирование урожая: расчет потенциальной (ПУ) и фактически возможной урожайности по приходу радиации и лимитирующими факторам среды.

Технологическое проектирование: разработка и обоснование операционных технологических карт возделывания полевых культур с учетом региональной специфики.

Цифровая диагностика и точное земледелие: интерпретация спектральных индексов (NDVI) для выявления зон угнетения посевов и планирования дифференцированного внесения ресурсов.

Анализ структуры и качества урожая: расчет элементов продуктивности (густота, озерненность, масса 1000 семян) и методов их повышения для зерновых и технических культур.

Экологическая и этическая экспертиза: разработка предложений по безопасному применению агрохимикатов, контроль остаточных количеств в продукции и переход к системам органического земледелия

Литература:

Основная

1. Наумкин В.Н., Ступин А.С. Технология растениеводства. Учебное пособие для вузов, 4-е издание, ЛАНЬ-ТРЕЙД Книги Изд-ва Лань, 2023 г. – 592 с.
2. Тарапухо, В. Г.; Камасин, С. С.; Пугач, А. А.; Соломко, О. Б.; Нестерова, И. М.; Нехай, О. И.; Тарапова, А. Ф.; Волков, М. М. Растениеводство. Практикум: учеб.-метод. пособие. – Горки: БГСХА, 2023. – 373 с.
3. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Жеруков Б.Х. Растениеводство, учебник, издательство НИЦ ИНФРА-М, 2025 г, 612 с.
4. Бельченко С.А. Инновационные технологии в растениеводстве. Учебное пособие, Изд-ва Лань, 2025, - 108 с.

дополнительная

5. Ториков В.Е. Производство продукции растениеводства. Учебное пособие, Изд-ва Лань, 2021, - 512 с.
6. Головацкая И.Ф. Морфогенез растений и его регуляция. Часть 1: Фоторегуляция морфогенеза растений: учеб. пособие. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. – 172 с.

7. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 437 с.

Исследовательская инфраструктура

исследовательская лаборатория Биотехнология растений- 413 ауд.

Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
 2. <https://library.atu.edu.kz/files/85759.pdf>
 3. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/3703>
 4. <https://image.agriexpert.ru/storage/files/article/247/block/3883/1OwYeubHXQiB.pdf>
- <https://ippras.ru/info/chailahyanovskie-cteniya/3.pdf>

Академическая политика дисциплины определяется Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.

Документы доступны на главной странице ИС Univer.

Интеграция науки и образования. Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРМ, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.

Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРМ развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.

Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют «Правила проведения итогового контроля», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований». Документы доступны на главной странице ИС Univer.

Основные принципы инклюзивного образования. Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни. Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону 87022182278 / e-mail saltanat.asrandina@kaznu.kz либо посредством видеосвязи в MS Teams https://teams.microsoft.com/dl/launcher/launcher.html?url=%2F%23%2Fteam%2F19%3ASppWEyOATN-aqkAXyrvWbXBVRvgQUiFpM6WVQhUrUn41%40thread.tacv%22_Fconversations%3FgroupId%3D75fd613e-a7b0-4ed4-a946-7054df5ff7f2%26tenantId%3Db0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b&type=team&deeplinkId=4fe2811e-e56b-4694-8330-d82b6ed9e3f1&directD1=true&msLaunch=true&enableMobilePage=true&suppressPrompt=true

РУБРИКАТОР ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

№	Критерий/ балл	Дескрипторы				
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
		90–100% (27-30 баллов)	70–89% (21-26 баллов)	50–69% (15-20 баллов)	25–49% (8-14 баллов)	0–24% (0-7 баллов)
1 вопрос 30 баллов	Понимание биологических основ и физиологии агроценоза: фотосинтез (ФАР), онтогенез (BBCН), архитектоника посевов и научные основы севооборота.	Ответ содержит полное и глубокое раскрытие физиологических механизмов формирования урожая; логичное изложение с использованием данных современных исследований в растениеводстве	Раскрыты основные теоретические положения, но аргументация в вопросах физиологии частично сокращена; допущены незначительные неточности в агрономической терминологии	Фрагментарное изложение теоретического материала; отсутствует четкая связь между физиологическими процессами и продуктивностью агроценоза; нарушена логика	Ошибкачная аргументация или полное незнание основных понятий (ФАР, BBCН, фотосинтетический потенциал). Нарушение правил контроля	Незнание основных понятий, грубые ошибки, неверные выводы. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
2 вопрос 30 баллов	Применение систем обработки почвы, минерального питания и интегрированной защиты посевов от стрессов и вредных объектов.	Ответ полный и аргументированный; приведены конкретные примеры выбора систем (No-till/Mini-till) и схем питания (NPK) для повышения урожайности и качества продукции	Описаны основные аспекты технологий, но примеры выбора систем обработки или средств защиты ограничены; наблюдаются логические ошибки в системном подходе.	Материал изложен поверхностно; описание технологий (обработка, питание) носит схематичный характер без учета специфики почвы и биологии культуры.	Неумение системно применять знания для разработки агротехнических мероприятий; грубые фактические ошибки в методах возделывания.	Неумение применять знания, отсутствие аргументации и примеров. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
3 вопрос 40	Аналитическое задание: расчет	Обоснование расчетов логичное и	Анализ в целом верный, но содержит	Задание выполнено неполно; выводы	Грубые ошибки в методике	Задание не выполнено,

баллов	урожайности, проектирование технологических карт и анализ данных цифрового мониторинга (NDVI).	правильное; выводы по моделированию агроценоза конкретны и убедительны; грамотно использованы методы ДЗЗ и формулы прогнозирования.	3–4 неточности в расчетах ПУ или интерпретации карт NDVI; выводы сформулированы, но недостаточно аргументированы	неконкретны; имеются существенные ошибки в применении расчетных формул и оформлении технологического анализа.	выполнения расчетного задания или полный отказ от выполнения анализа. Задание не выполнено	отсутствие ответов и анализа. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
---------------	--	---	--	---	--	---

Экзаменационные билеты состоят из 3 вопросов. Для правильно выполненных заданий максимально-100 баллов, из них на первый вопрос – 30 баллов, на второй вопрос-30 баллов, на третий вопрос - 40 баллов

Итоговая оценка = $(B1+B2+B3+B4+B5) / K$, где В – оценка по критерию, К – количество критериев