

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

Факультет Биологии и биотехнологии

Кафедра биотехнологии

Программа экзамена по дисциплине

Образовательная программа «6В05103» -Биотехнология»

«FBR 3302» - «Физиология и биотехнология растений»

Алматы, 2025

Программа экзамена составлена
профессором кафедры биотехнологии, доктором биологических наук Атабаевой С.Д.,
профессором кафедры биотехнологии, доктором биологических наук Кенжебаевой С.С.

Рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры биотехнологии от

От «20» 05 2025 г., протокол № 17

Зав. кафедрой биотехнологии  _Кистаубаева А.С.

Факультет Биологии и биотехнологии

Кафедра биотехнологии

Образовательная программа, название и шифр:

«6В05103» -Биотехнология»

Рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры биотехнологии:

“ 20 ” .05 .2025 , Протокол № 17

Форма проведения экзамена: Письменно

Платформа: ИС Univer Офлайн

Форма и платформ итогового контроля по дисциплине «Физиология и биотехнология растений»

ИС Univer, Стандартный, письменно (оффлайн).

Программа включает вопросы для оценки когнитивной, функциональной, системной компетентности.

Оценивает знания и понимание объекта в познавательной компетенции. Эта задача направлена на определение способности понимать и объяснять понятия, исходя из содержания современных учебников.

Вопросы для оценки функциональной компетентности направлены на оценку навыков использования и анализа информации. Это задание направлено на определение умения применять свои знания, формулировать и обосновывать аргументы и решения проблем в области исследования.

Вопросы для оценки системных компетенций включают вопросы, которые определяют навыки синтеза и оценки. Этот вопрос представляет собой прикладное задание, направленное на проверку практических навыков студентов.

Время экзамена 2 часа (120 минут)

Формат экзамена - офлайн.

Порядок проведения экзамена.

Магистрант за 20 минут до экзамена входит в аудиторию, предъявляет удостоверение личности и подписывает лист участия. Он занимает указанное место и садится на свое место. В ходе экзамена студент получает билет от дежурного преподавателя и отвечает на вопросы билета на заданных листах. Запрещается приносить в аудиторию предметы, кроме удостоверения личности и ручки.

Внимание! Студент не имеет права открывать билет до начала экзамена.

После выполнения письменных ответов на экзаменационные вопросы студент выходит из аудитории.

Все ответы дежурный преподаватель сдает в деканат, где работа кодируется и передается на проверку в экзаменационную комиссию.

Перед началом экзамена дежурный преподаватель встречает участников экзамена и предупреждает их не использовать дополнительные источники информации. Периодически напоминает о времени до окончания экзамена.

Первый блок включает вопросы для оценки когнитивных компетенций, оцениваемых в 33 баллов.

Второй блок включает вопросы для оценки системных компетенций, оценивается в 33 баллов.

Третий блок включает вопросы для оценки функциональных компетенций, оцениваемых в 34 баллов.

Тематическая программа итогового контроля

Модуль «Физиология растений»

Особенности строения растительной клетки. Строение и функции клеточных органелл. Строение мембранных и немембранных структур. Строение и функции биологических мембран, связь функции и строения. Виды активного и пассивного переноса веществ через мембрану. Апопласт. Симпласт. Процесс осмотического поглощения воды, законы осмоса. Строение осмометра. Потенциальное осмотическое давление. Закон Бойля-Мариотта. Значение корневой системы как органа поглощения воды и поясков Каспари. Механизм нижнего концевой двигателя. Транспирация, значение верхнего концевой двигателя, гидроактивного и гидропассивного движения устьиц. Строение устьиц. Особенности строения и функции хлорофиллов, каротиноидов и фикобилинов: структура, спектральные свойства и функции, энергетические уровни. Процессы световой фазы фотосинтеза, работа фотосистем 1 и 2, циклический и нециклический транспорт электронов. Особенности темновой фазы фотосинтеза (C3-, C4- пути, САМ-метаболизм), преимущества. Значение фотодыхания. Процесс фотофосфорилирования. Хемиосмотическая теория Митчелла. Дыхание растений. Гликолиз. Особенности и значение гликолизного пути дыхания (гликолиз, цикл Кребса), энергетический выход этого пути. Этапы гликолиза. Энергетический выход цикла Кребса. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, значение и рассчитайте энергетический выход. Глиоксилатный путь. Хемиосмотическая теория Митчелла. Окислительное фосфорилирование, хемиосмотическая теория. Минеральное питание растений. Органогены. Зольные вещества. Макроэлементы. Микроэлементы. Роль микро- и макроэлементов в жизнедеятельности растений. Азот. Фиксация молекулярного азота, особенности фермента нитрогеназы. Редукция нитратов, ферменты нитратредуктазы и нитритредуктазы. Пути ассимиляции аммиака, особенности ферментов глутаминсинтетазы и глутаматсинтазы, значение процесса трансаминирования. Этапы развития растений. Эмбриональный этап. Ювенильный период. Генеративная фаза. Цветение. Гормоны цветения. Теория Казаряна. Эмбриогенез. Этапы эмбриогенеза. Этап старения. Значение теории старения Гормональная система растений. Гормоны роста. Ауксины. Цитокинины. Гиббереллины. Гормоны стресса. Этилен. Абсцизовая кислота. Физиология стресса. Этапы развития стресса. Теория Селье. Адаптация. Акклимация. Типы стресса. Стратегии адаптации. Механизмы стресса. Белки теплового шока. Шапероны. Убиквитины. Протеазы. Ингибиторы протеаз. Устойчивость растений к засухе. Осмолиты. Механизмы защитной реакции растений к засухе. Устойчивость растений к засолению. Токсическое и осмотическое действие засоления. Механизмы защитной реакции растений к засолению.

Модуль «Биотехнология растений»

Предмет и задачи биотехнологии растений. Основные направления биотехнологии растений. Культивируемые клетки растений как объект биотехнологии. Принципы и методы культивирования клеток растений. Типы каллуса. Цвет и консистенция каллуса. Структура опухолевых клеток. Понятия морфогенные и неморфогенные каллусы. Генетика каллусных клеток. Основные направления использования культуры клеток и тканей растений. Создание условий асептики. Питательные среды. Физические факторы культивирования. Дробная стерилизация – тиндализация. Термолабильные соединения. Стерилизация посуды, питательных сред, растительных эксплантов. Состав питательных сред. Фитогормоны. Ауксины. Цитокинины. Гиббереллины. Антиоксиданты. Виды питательных сред. Физические факторы культивирования.

Суспензионные культуры. Слабоагрегированные (до 5–10 клеток), - среднеагрегированные (более 10 клеток), - высокоагрегированные суспензии (более 50 клеток в агрегате). Накопительное или периодическое культивирование. Непрерывное культивирование. Открытые и закрытые системы культивирования. Полупроточный режим. Проточный режим. Хемостат. Турбидостат. Культивирование одиночных клеток. Метод ткани-«няньки». Метод «кормящего слоя». Кондиционирование среды путем добавления

питательной среды от интенсивно делящейся культуры клеток. Метод культивирования одиночных клеток в микрокапле.

Культуры гаплоидных клеток. Непрямой андрогенез. Прямой андрогенез. Технология получения безвирусного посадочного материала, суть метода. Теоретические концепции, положенные в основу этого метода. Метод термотерапии. Клеточные технологии в селекции растений. Процесс отдаленной гибридизации. Прогамная несовместимость. Постгамная несовместимость. Технология эмбрикультуры, «прямой» и «непрямой» эмбриогенез. Технология экспериментальной гаплоидии. Техника культивирования протопластов. Преимущества технологии культуры протопластов. Методы получения протопластов. Источники получения протопластов. Культуры изолированных протопластов. Преимущества клонального микроразмножения. Методы микроразмножения. Преимущества перед существующими традиционными способами размножения. 2 вида клонального размножения: маломасштабное (при селекционных работах); массоклональное, коммерческое размножение. Виды микроразмножения. Этапы микроразмножения. Метод укоренения пробирочных растений в условиях гидропоники. Пересадка растений-регенерантов в субстрат. Пересадка растений в почву. Искусственная микоризация растений. Возможности применения криосохранения для сохранения генофонда ценных культур. Суть метода криосохранения, преимущества и недостатки. Методы криосохранения, преимущества и недостатки. Способы депонирования коллекций. Основные задачи криобиологии. Основные принципы криобиологии. Криопротекторы. Криоконсервация растительных клеточных культур. Основные принципы криоконсервации, хранения и размораживания. Строение водорослей и лишайников. Значение водорослей и лишайников и применение в биотехнологии. Получение белка и витаминов из водорослей. Получение агара. Получение солей альгиновой кислоты. Использование водорослей в качестве трофического звена в марикультуре. Получение брома и йода. Водоросли как удобрения. Применение в биологической очистке сточных вод. Влияние окружающей среды на синтез БАВ. Применение лишайников рода *Cladonia* в пищевой промышленности. Традиционная селекция. Прямая селекция. Непрямая селекция. Использование токсинов фитопатогенов в отборе форм растений, устойчивых к болезням. Выделение солеустойчивых форм растений путем прямой и непрямой селекции в культуре ткани. Отбор холодоустойчивых форм.

**РУБРИКАТОР ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ
КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

№	Критерий/ балл	Дескрипторы				
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
		90–100% (27-3 баллов)	70–89% (21-26 баллов)	50–69% (15-20 баллов)	25–49% (8-14 баллов)	0–24% (0-7 баллов)
1 вопрос 33 баллов	Понимание теоретических основ биотехнологических методов, применяемых для сельскохозяйственных растений для повышения устойчивости и продуктивности.	Оценка «отлично» выставляется за ответ, который содержит исчерпывающее раскрытие вопроса, развернутую аргументацию каждого вывода и утверждения, построен логично и последовательно, подкреплен примерами из разработанных тем аудиторных занятий.	Оценка «хорошо» выставляется за ответ, который содержит полное, но не исчерпывающее освещение вопроса, сокращенную аргументацию основных положений, допускает нарушение логики и последовательности изложения материала. В ответе допускаются стилистические ошибки, неточное употребление терминов.	Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, который содержит неполное освещение предложенных в билете вопросов, поверхностно аргументирует основные положения, в изложении допускает композиционные диспропорции, нарушения логики и последовательности изложения материала, не иллюстрирует теоретические положения примерами из разработанных конспектов аудиторных занятий.	Неправильное освещение поставленных вопросов, ошибочная аргументация, фактические и речевые ошибки, допущение неверного заключения.	Незнание основных понятий, теоретических основ методов биотехнологии для решения проблем сельского хозяйства; Нарушение Правил проведения итогового контроля.
2 вопрос 33 баллов	Применение методов биотехнологии для решения проблем сельского хозяйства. На основе конкретных примеров представить регламент биотехнологических процессов/или объясняет применение конкретных методов	Полное выполнение учебного задания, развернутый, аргументированный ответ на поставленный вопрос с последующим решением практических задач курса;	Частичное выполнение учебного задания, неполный, местами аргументированный ответ на поставленный вопрос с неполным решением практических задач курса; неграмотное использование норм научного языка по курсу;	Материал излагается фрагментарно, с нарушением логической последовательности, допущены фактические и смысловые неточности, теоретические знания курса использованы поверхностно.	Нерациональный метод решения задания или недостаточно продуманный план ответа; неумение решать задания, выполнять задания в общем виде; допущение ошибок и недочетов, превосходящее норму.	Неумение применять знания, алгоритмы для решения заданий; неумение делать выводы и обобщения. Нарушение Правил проведения итогового контроля.

Литература:

Основная:

1. Алехина Н.А., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. «Физиология растений». Под ред. И.П.Ермакова. М.: 2017 г. 640 с.
2. Atabayeva S.D, Plant Physiology:Physiology of plant tolerance.- Kazak Universiteti, 2017
3. Atabayeva S.D., Kenzhebayeva S.S., Blavachinskaya I.V. Stress physiology. Kazak Universiteti, 2015
4. Кулуев Б.Р., Круглова Н.Н., Зарипова А.А., Фархутдинов Р.Г. Широков А.И., Крюков Л.А. Основы биотехнологии растений. 2017. БашГУ. 244с.
5. Сергеев Р.В. Биотехнология растений. Лабораторный практикум. Йошкар-Ола. 2023. 65 с.

Дополнительная:

1. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. Введение в биотехнологию: Учеб.пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2018. 95с.
2. Коростелева Н.И. Биотехнология: учебное пособие / Н.И. Коростелева, Т.В. Громова, И.Г. Жукова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2016. - 127 с
3. Хлебова Л.П., Яценко Е.Ц., Сперанская Н.Ю. Практикум по биотехнологии. Культура клеток, тканей и органов Учебное пособие. Барнаул. 2016. 137 с.
<http://elibrary.asu.ru/xmlui/bitstream/handle/asu/3200/read.7book?sequence=1&isAllowed=y> Н.И.
4. Коцюрбенко О.Р.. Биотехнология и развитие ее направлений в Ханты-Мансийском автономном округе (публичный аналитический доклад). Ханты-Мансийск 2020.
<https://www.ugrasu.ru/upload/iblock/8fc/gpq4whod0xwr7rzbfrqhdsxhnwniwu1y.pdf>

Исследовательская инфраструктура

1. Лабораторные аудитории

Профессиональные научные базы данных

1. Научная электронная библиотека (НЭБ) www.elibrary.ru
2. Medline www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed
3. Science Citation Index www.isinet.com, <http://wos.elibrary.ru>
4. DERWENT Biotechnology Abstracts <http://thomsonderwent.com>

Интернет-ресурсы

1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=JYb-fOqkke8>
3. https://www.youtube.com/watch?v=m_36Zu_-pyE

