

**Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Факультет биологии и биотехнологии
Кафедра молекулярной биологии и генетики**

**Программа итогового экзамена по дисциплине
Генная инженерия и биобезопасность
для PhD студентов по специальности «8D05104 Генетика»,
весенний семестр 2025-2026 уч. год**

Алматы

Программа итогового экзамена дисциплины Молекулярная эволюция и филогенетика по специальности «8D05104 Генетика» составлена Амировой А.К., к.б.н., доцент.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики

От «28» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой



Жунусбаева Ж.К.

Форма итогового экзамена по дисциплине – письменная, офлайн, ИС Univer.

Варианты заданий – билеты.

В билете будет 3 вопроса.

Этапы выполнения: 2 часа.

В первый блок входят вопросы когнитивной (знание) компетенции, которые оценивают знание и понимание объекта обучения. Данное задание позволяет продемонстрировать знания в области генетических основ биотехнологии, достижениях и перспективах развития биотехнологии и генетической инженерии, практического значения в различных отраслях науки, производства и промышленности, опираясь на современные передовые учебники, учебные пособия и другие литературные источники. Оценивается в 30 баллов.

Во второй блок входят вопросы, выявляющие функциональную компетентность, которые оценивают умения применять, анализировать информацию и систематизировать результаты научных исследований путем обработки литературных данных. Данное задание направлено на выявление умения применять свои знания, формулировать и обосновывать доводы и решения проблем в рамках области изучения. Оценивается в 30 баллов.

В третий блок входят вопросы системной компетенции, которые выявляют умения синтезировать и оценивать информацию. Данный вопрос - прикладное задание, связанное с использованием биотехнологических методов, которые направлены на то, чтобы проверить практические навыки. Оценивается в 40 баллов.

Критерии оценивания:

A (90-100%) - студент тщательно изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; свободно применяет полученные знания на практике.

B (75-89%) - студент знает учебный материал; не допускает серьезных ошибок при ответе; полученные знания он может применить на практике.

C (60-74%) - студент знает только основной материал, не всегда четко и полно дает ответ.

D (50-59%) - у студента есть отдельные представления об изучаемом материале; не может полностью и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответе он допускает грубые ошибки.

Процедура проверки на плагиат (если будет)

ДОКТОРАНТУРА/ ПИСЬМЕННО / ОФЛАЙН

Дисциплина: Молекулярная эволюция и филогенетика. Форма: стандартный письменный/офлайн. Платформа: система Универ

Критерий	ДЕСКРИПТОРЫ				
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
	90–100 баллов	70–89 баллов	50–69 баллов	25–49 баллов	0–24 баллов
1. Знание и понимание теории и концепции курса	На вопросы даны исчерпывающие ответы, проиллюстрированные наглядными примерами там, где это необходимо; Ответы изложены грамотным научным техническим языком, все физико-технические термины и понятия употреблены корректно и раскрыты верно.	На вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера. Не все физико-технические термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения и грамматические / стилистические погрешности изложения. Ответы не проиллюстрированы примерами в должной мере.	Ответы на вопросы носят фрагментарный характер, верные выводы перемежаются с неверными. Упущены содержательные блоки физико-технического профиля, необходимые для полного раскрытия темы. Студент в целом ориентируется в тематике учебного курса, но испытывает проблемы с раскрытием конкретных вопросов.	Ответы не соответствуют содержанию вопросов. Ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно.	Ответы на вопросы отсутствуют; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала. Нарушение Правил проведения итогового контроля.
2. Применение избранной методологии и технологии к конкретным прикладным задачам	Технология и методология курса применяется с глубокой содержательностью с учетом специфики направления подготовки обучающихся; научные физические понятия свободно применяются к поставленной задаче с последующим логичным и доказательным	Методология курса и знания, полученные студентом слабо интегрирована и адаптированы к решению конкретных практических задач предложенных в экз. билете; знания студента адаптирована; ответы отличаются слабой структурированностью, в ответе имеют место несущественные	Инструменты курса используются поверхностно, отличаются малой содержательностью, имеются неточности при ответе, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность предоставляемого материала, отсутствует представление о межпредметных связях.	Некорректно применяет сущностную часть дисциплины естествознания, допускает существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена студент	Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; при ответе (на один вопрос) допускает более 3–4 грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи ППС; полностью не усвоил материал.

	раскрытием основной проблемы;	фактические ошибки которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;		затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.	Нарушение Правил проведения итогового контроля.
3. Оценивание и анализ применимости выбранной методики к предложенной практической задаче, обоснование полученного результата	Наличие способности к интеграции, обоснованности и анализу методов и технологии по определенной теме, структурированию ответа, к анализу 5 положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу экзаменационного билета, ответы иллюстрируется примерами и наглядными материалами, в том числе из собственной практики обучающегося; демонстрирует умение вести диалог и вступать в научную дискуссию.	Интеграция и анализ применения методов и технологии курса с последующим использованием наглядных материалов для закрепления своих рассуждений посредством употребления научно-технических терминов с допущением незначительных ошибок при воспроизведении знаний; анализ 3-4 положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу экзаменационного билета.	Поверхностное обоснование закономерностей и принципов физических явлений, слабое применение основного объема материала в соответствии с программой обучения с затруднениями при его самостоятельном воспроизведении и требованием наводящих вопросов;	Отсутствие обоснованности и анализа применения методов и технологии курса, проявление затруднения при предоставлении ответов на вопросы воспроизводящего характера.	Отсутствие способности применять методологию курса при приведении примеров, использовании наглядных материалов; Нарушение Правил проведения итогового контроля.

Блок I

1. Задачи молекулярной эволюции как науки. Определение и гипотезы молекулярной эволюции.
2. Значение и область применения дисциплины. Нуклеотидные и аминокислотные последовательности. Генетический код.
3. Развитие геномных исследований.
4. Структура и функции генов и белков.
5. Методы генной инженерии. Генетически модифицированный организм.
6. Плазмиды и векторы, используемых в генной инженерии
7. Технология рекомбинантной ДНК. Создание рекомбинантной ДНК. Методы клонирования генов.
8. Методы генной инженерии. Селекция и генетическая инженерия растений: Методология.
8. Методы трансформации растительных протопластов, клеток и тканей.
9. Трансформация растений с помощью Ti-плазмиды *A. tumefaciens*.
10. Строение и механизм внедрения Ti-плазмиды *A. tumefaciens*. Характеристика Ti-плазмид. Интеграция T-ДНК с хромосомой растений.

Блок II

1. Метод биолиственной трансформации - физический метод переноса генов в растения (бомбардировка микрочастицами).
2. Принцип биолиственной трансформации растений.
3. Использование генной инженерии в сельском хозяйстве.
4. Достижения и перспективы применения генно-инженерных методов в медицине и сельском хозяйстве.
5. Методы идентификации генетически модифицированных источников (ГМИ) в пищевых продуктах.
6. Масштабы распространения ГМО в мире и перспективам ГМО технологий.
7. Результаты и перспективы проекта Геном человека и других геномных проектов.
8. Гель-электрофореза. Агарозный гель электрофорез.

Блок III

1. Генная инженерия и клонирование животных. Методы искусственного клонирования организмов. Клонированные виды животных.
2. Перспективы использования методов генной инженерии и клонирования в животноводстве.
3. Принцип технологии CRISPR.
4. Перспективы использования рекомбинантной ДНК в генной терапии при лечении наследственных заболеваний.
5. Перспективы применения генной инженерии.
6. Безопасность генетически модифицированных продуктов: правовое регулирование создания и использования ГМО. Маркировка продуктов, содержащих ГМО Перспективы ГМО технологий.
7. Рекомбинантная ДНК и наследственные болезни. Персонализированная медицина. Применение персонализированной медицины.
8. Препятствия и недостатки использования генной терапии человека: технические и этические вопросы.
9. Применение генно-инженерных методов. Перспективы проекта Геном человека.

Рекомендуемые источники литературы для подготовки к экзамену:

1. Шулембаева К.К., Токубаева А.А. Реконструкция генома мягкой пшеницы на основе хромосомной инженерии и отделенной гибридизации: монография. КазНУ им. аль-Фараби. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2019. - 240 с.
2. Огурцов А.Н., Близнюк О.Н., Масалитина Н.Ю. Основы генной инженерии и биоинженерии. Учебное пособие. Часть 1.: Молекулярные основы генных технологий. Харьков: НТУ "ХПИ", 2018. - 288 с.
3. Нефедова Л.Н., Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с.
4. Муминов Т.А., Куандыков Е.У. Основы молекулярной биологии : курс лекций. - Алматы : ССК, 2017. – 222 с.
5. Varshney Rajeev K. Plant Genetics and Molecular Biology. - London: Springer, 2018. - 298 p.
6. Halford Nigel G. Crop Biotechnology: Genetic Modification And Genome Editing. - London: World Scientific, 2018. - 218 p.
7. Glick Bernard R. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. - 4th ed. - Washington, 2010. - 1200 p.

Интернет ресурсы:

- 1) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
- 2) <https://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>
- 3) <https://vc.ru/future/109057-gennaya-inzheneriya-sostoyanie-na-2020>
- 4) <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/ge>