**Казахский национальный университет имени аль-Фараби**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Кафедра молекулярной биологии и генетики**

**Программа итогового экзамена по дисциплине**

**TRG 7301 Технология редактирования гнома**

**для PhD студентов по специальности «8D05104-Генетика», осенний семестр 2024-2025 уч. год**

Алматы

Программа итогового экзамена дисциплины Технология редактирования генома по специальности «8D05104-Генетика» составлена Амировой А.К., к.б.н., должность доцент.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики

От «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г., протокол № \_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Жунусбаева Ж.К.

**Форма итогового экзамена по дисциплине** – письменная, онлайн, 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 значение 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:**

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

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

С (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)

**PhD студент / ПИСЬМЕННО / ОНЛАЙН**

**Дисциплина**: Основы генной инженерии. **Форма:** стандартный письменный/онлайн**. Платформа:** система Универ

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

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

**Блок I**

1. Введение. Цели и задачи генной инженерии. История развития технологий генной инженерии.
2. Биотехнология и некоторые области применения генной инженерии. Структура и функция генов. Гены и наследственность.

3. Репликация ДНК. ДНК-полимераза. Транскрипция. РНК-полимераза.

4. Основные классы ферментов, используемых в генной инженерии.

5. Методы генной инженерии. Генетически модифицированный организм.

6. Плазмиды и векторы, используемых в генной инженерий

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 Т-ДНК с хромосомой растений.

**Блок II**

1. Метод биолистической трансформации - физический метод переноса генов в растения (бомбардировка микрочастицами).

2. Принцип биолистической трансформации растений.

3. Использование генной инженерия 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 инженерий 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. Претиущества 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