**Казахский национальный университет имени аль-Фараби**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Кафедра молекулярной биологии и генетики**

**Программа итогового экзамена по дисциплине**

**ID 6800 - Хромосомная и генная инженерия**

**для магистров 1 курса по специальности «7М05109 - Генетика»**

Программа итогового экзамена дисциплины ID 6800 - Хромосомная и генная инженерия по специальности «7М05109 - Генетика» составлена Амировой А.К. должность к.б.н., доцент Чунетова Ж.Ж.

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, офлайн, система “Univer”

**Варианты заданий –** билеты.

В билете будет 3 вопроса.

**Этапы выполнения:** 2 часа.

**Критерии оценки:** Блок I - 30 баллов, Блок II - 30 баллов, Блок III - 40 баллов.

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

**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)

**Программа экзамена**

**Блок I**

1. Цели и задачи хромосомной инженерии.

2. История развития технологий хромосомной инженерии.

3. Структура хромосом и организация последовательностей ДНК вирусов, бактерий и клеточных органелл: хлоропластов и митохондрий.

4. Упаковка ДНК в хромосомах. Кариотип и идиограмма. Эухроматин и гетерохроматин.

5. Хромосомные аномалии. Хромосомные мутации: количественная и структурная изменчивость. Хромосомная транслокация, хромосомная инверсия и хромосомная делеция для идентификации основных генов.

6. Хромосомы вирусов и бактерий, митохондрии и хлоропласты.

7. Хромосомы ламповых щеток. Политения как явление. Политенные хромосомы.

8. Количественные изменения хромосом: аутополиплоидия, аллополиплоидия. Дупликации, транслокации, делеции и инверсии.

9. Растениеводство и животноводство. Генетические основы эволюции, возможность восстановления генетической базы для селекции древних культурных видов с обедненным генофондом. Виды крестов и их практическое применение.

**Блок II**

1. Использование моносомных, нуллисомных генетических линий пшеницы для картирования генов и исследования генома.

2. Геномные проекты, прогнозы развития этих проектов.

3. Современные методы картирования генов, создание геномных библиотек. Хромосомный метод ходьбы.

4. Основные принципы генной инженерии. Реализация генетической информации.

5. Молекулярные векторы, используемые в генной инженерии, и их применение.

6. Генетические элементы, регулирующие экспрессию прокариотических генов.

7. Характеристика репрессоров как элементов, контролирующих синтез индуцибельных ферментов. Оперонная организация бактериальных генов. Модель Джейкоба Ф. и Моно Ж. на примере лактозного (lac) оперона.

8. Особенности применения методов генной инженерии для различных групп

микроорганизмы (Bacillus, Streptococcus, Streptomyces, Pseudomonas, коринеформные бактерии, дрожжи).

9. Методы клонирования молекул рекомбинантной ДНК. Методы выделения клонированных генов.

**Блок III**

1. Технология рекомбинантной ДНК растений с использованием плазмид корончатого галла.

2. Методы трансформации протопластов, клеток и тканей растений. Корончатые галлы — это опухоли, индуцируемые некоторыми почвенными бактериями. Опухолеиндуцирующие плазмиды. Характеристика Ti-плазмид. Интеграция Т-ДНК с хромосомой растения.

3. Основные методы секвенирования ДНК. Каковы принципы каждого из этих методов? Репликация ДНК. Ферменты и другие белки, участвующие в репликации ДНК. Общая характеристика бактериальных плазмид как автономно реплицирующихся мини-хромосом. Эписомы, нетрансмиссивные плазмиды.

4. Вирусы растений как векторы для генной инженерии.

5. Общая характеристика ДНК-содержащих онкогенных вирусов на примере вирусов SV40 и полиомы. Особенности экспрессии как ранних (Т- и t-белки), так и поздних (VP1-, VP2- и VP3-белки) генов вируса SV40.

6. Рекомбинантная ДНК и наследственные заболевания

7. Геномная организация вируса мозаики цветной капусты (CaMV) и механизм транскрипции.

8. Метод двухгибридного анализа. Репортерные гены.

9. Недавние важные открытия в генной инженерии и их приложения.

**RECOMMENDED LITERATURE**

Main:

Литература

1. Реконструкция генома мягкой пшеницы на основе хромосомной инженерии и отделенной гибридизации [Текст] : монография / К. К. Шулембаева, А. А. Токубаева ; КазНУ им. аль-Фараби. - Алматы : Қазақ ун-ті, 2019. - 240 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 223-240. - 500 (тираж) экз. - ISBN 978-601-04-3860-6

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 / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005494-0, http://znanium.com/bookread.php?book=302262

4. Теория лабораторных биохимических исследований. Основы биохимии [Текст] : учеб. пособие для ссузов / [отв. В. Кузнецов] ; МО РФ. - 6-е изд., перераб. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 397, [2] с. : табл. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 381-382. - ISBN 978-5-222-22003-0

5. Основы молекулярной биологии [Текст] : курс лекций / Т. А. Муминов, Е. У. Куандыков ; [Каз. нац. мед. ун-т им. С. Д. Асфендиярова]. - Алматы : ССК, 2017. - 222, [1] с. : ил. - ISBN 978-601-310-323-5

6.С.Н. Щелкунов “Генетическая инженерия”, СУИ, Новосибирск – 2004.

7. Б. Глик, Дж. Пастернак “Молекулярная биотехнология. Принципы и применение”, М., “Мир”, 2002.

Дополнительная:

1. T. Maniatis, E. Fritsch, J. Sambrook. Genetic engineering methods. Molecular cloning. M., Mir, 1984.

2. Mobility of the plant genome. Moscow, VO "Agropromizdat", 1990 (edited by B. Hon and E. S. Dennis).

3.E.S. Piruzyan. Fundamentals of Plant Genetic Engineering. M., Science, 1988.

***Интернет ресурсы:***

1) http://elibrary.kaznu.kz/ru

2) https://www.coursera.org/

3) https://www.edx.org/

**МАГИСТРАНТ/ ПИСЬМЕННО / ОФЛАЙН**

**Дисциплина**: Хромосомная и генная инженерия **Форма:** стандартный письменный/офлайн**. 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. |  |  |  |  |