**Казахский национальный университет имени аль-Фараби**

**Факультет биологии и биотехнологии**

**Кафедра биотехнологии**

**Программа итогового экзамена по дисциплине**

ММ 6304 «Молекулярная микробиология»

для специальности 7М05116 Микробиология, очная 2 Курс (Осенний)

дневная, 1 Курс (Осенний)

Кафедра «Биотехнология»

Преподаватель – Ултанбекова Г.Д.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Курс 2 |  |  |  |
| Семестр 3 |  |  |  |
| Кол-во кредитов 9 |  |  |  |
| Лекция 3 |  |  |  |
| Семинар 6  Лаборатория 0 |  |  |  |
| СРСП 7 |  |  |  |

Алматы 2024 г.

Программа итогового экзамена дисциплины ММ 6304 «Молекулярная микробиология»

для специальности 7М05116 Микробиология, очная 2 Курс (Осенний)

Биотехнология, составлена Ултанбековой Г.Д.. кафедры биотехнологии

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биотехнологии

От «20» мая 2024 г., протокол №12

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.

**ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ММ 6304 «Молекулярная микробиология»

для специальности 7М05116 Микробиология, очная 2 Курс (Осенний)

**Экзамен – форма письменная**

Проводится в университете, платформа IS Univer. Форма экзамена – письменно. Формат экзамена – оффлайн.

**Предварительно студенты должны изучить инструкции по письменному экзамену.**

За 30 минут до начала студенты должны приготовится к экзамену в соответствии с требованиями инструкции попрокторингу.

Результаты экзаменв могут быть пересмотрены по результатам прокторинга. Если студент нарушал правила прохождения экзамена, его результат будет аннулирован.

Продолжительность экзамена-в IS Univer – дать ответ на 3 вопроса за 120 минут.

**Ведение правил.**

Расписание экзаменов должно быть заранее известно студентам и преподавателям на странице IS Univer.

Время для подсчета баллов наступает сразу после проверки текстового документа. Рукописный ответный документ рассматривается дежурными преподавателми. Баллы будут указаны на странице Univer IS преподавателя. Преподаватель вручную вносит оценки в аттестационный лист в системе Univer. Перед сохранением надо внимательно проверить, правильно ли выданы кредиты всем студентам.

Количество экзаменационных вопросов - 30.

Если студент нарушал правила прохождения экзамена, его результат будет аннулирован.

**Темы итогового экзамена по дисциплине** ММ 6304 «Молекулярная микробиология», для специальности 7М05116 Микробиология, очная 2 Курс (Осенний)

Основные темы экзамена

1. **Структура и организация бактериального генома**

Хромосомы и плазмиды: строение, функции, различия.

Элементы горизонтального переноса генов: транспозоны, конъюгативные плазмиды.

Репликация ДНК в бактериях: ферменты, этапы, регуляция процесса.

1. **Генетическая регуляция и экспрессия генов в бактериях**

Основные механизмы регуляции: регуляторы, опероны, промоторы.

Примеры регуляции (лактозный и триптофановый опероны).

Роль РНК-интерференции и малых некодирующих РНК в регулировании экспрессии генов.

1. **Мутации и механизмы репарации ДНК**

Типы мутаций: точечные, вставки, делеции, инверсии.

Механизмы репарации ДНК: прямая репарация, эксцизионная репарация, SOS-репарация.

Причины мутаций и их биологические последствия.

1. **Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции микроорганизмов**

Процессы трансформации, трансдукции и конъюгации.

Механизмы передачи генетического материала и их значение для бактерий.

Роль горизонтального переноса генов в адаптации и эволюции бактерий, в том числе в развитии антибиотикорезистентности.

1. **Метаболические пути и молекулярные механизмы катаболизма у бактерий**

Основные пути катаболизма (гликолиз, цикл трикарбоновых кислот, брожение).

Электронно-транспортная цепь и энергетический обмен у микроорганизмов.

Адаптации к различным условиям метаболизма: аэробный и анаэробный рост.

1. **Генетические регуляторы и системы сигналинга в микроорганизмах**

Регуляция метаболических путей: роль репрессоров и активаторов.

Системы двухкомпонентного сигналинга: примеры и механизмы действия.

Роль вторичных мессенджеров (цАМФ, АМФ) в регуляции клеточных процессов.

1. **Антибиотики и механизмы устойчивости у микроорганизмов**

Механизмы действия основных классов антибиотиков.

Генетические и биохимические механизмы устойчивости к антибиотикам.

Появление и распространение антибиотикорезистентности среди патогенных микроорганизмов.

1. **Бактериальные вирусы (бактериофаги) и их роль в молекулярной биологии**

Типы фагов: литические и лизогенные фаги.

Лизогения и интеграция фаговой ДНК в бактериальный геном.

Применение фагов в генетических исследованиях и биотехнологии.

1. **Методы молекулярной генетики, используемые в микробиологии**

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и ее применение в исследовании микроорганизмов.

Методика секвенирования ДНК и РНК.

Методы генетической модификации и создание генетически модифицированных микроорганизмов.

1. **Синтетическая и системная микробиология**

Основы синтетической биологии и её применение в микробиологии.

Использование микроорганизмов для биоинженерии и создания биопродуктов.

Системная биология микроорганизмов: подходы к моделированию метаболических и регуляторных сетей.

**Рекомендуемые источники литературы для подготовки к экзамену**

### Основные учебные пособия

1. **Фримонт Б., Лоренс Д. "Молекулярная микробиология: основные принципы и методология"** – учебник, охватывающий основы молекулярной биологии микроорганизмов, методы изучения и их применение в научных исследованиях.
2. **Медоуз Б. "Молекулярная биология бактерий"** – книга, в которой раскрываются принципы молекулярной генетики, трансформации, трансдукции и конъюгации у бактерий.
3. **Брок Т., Маддиган М., Мартинко Дж., и др. "Микробиология"** – этот учебник включает обширные главы по молекулярной биологии и генетике микроорганизмов, включая такие темы, как мутации, рекомбинация и регуляция генов.
4. **Кудрин Р.Г. "Генетика микроорганизмов"** – учебное пособие, которое предоставляет информацию по основам генетики и молекулярной биологии бактерий, включая их генетическую трансформацию и устойчивость к антибиотикам.
5. **Ленский Н. Г., Гладышева И.П. "Молекулярные основы микробиологии"** – книга, подробно объясняющая молекулярные аспекты микробиологии и их значение в исследовании эволюции и адаптации микроорганизмов.

### Научные журналы и статьи

1. **Journal of Molecular Biology** – журнал, публикующий работы по молекулярной биологии, охватывающий исследования по структуре, функции и взаимодействию молекул в микроорганизмах.
2. **Molecular Microbiology** – один из ведущих журналов по молекулярной микробиологии, в котором рассматриваются генетика, регуляция генов, сигнальные пути и молекулярные механизмы у микроорганизмов.
3. **Microbiology Spectrum** – журнал, предлагающий обширные обзоры новейших исследований в области молекулярной микробиологии, включая изучение ДНК, РНК и белков микроорганизмов.
4. **Current Opinion in Microbiology** – журнал, публикующий рецензируемые статьи по различным направлениям микробиологии, включая молекулярные механизмы взаимодействия микроорганизмов и их приспособления к условиям среды.
5. **Annual Review of Microbiology** – ежегодный обзорный журнал, который включает статьи по молекулярной и клеточной микробиологии.

### Онлайн-ресурсы

1. **NCBI (National Center for Biotechnology Information)** – ресурсы и инструменты для поиска научной литературы, генетических и молекулярных данных по микробиологии.
2. **PubMed** – база данных научных статей по молекулярной микробиологии и смежным темам, включая регуляцию генов, метаболизм и структуру ДНК.
3. **MicrobeOnline** – образовательный ресурс по микробиологии, который включает темы по молекулярной биологии микроорганизмов, их метаболизму и патогенезу.
4. **Microbiology Society** – веб-сайт общества микробиологии, который предлагает доступ к научным статьям, ресурсам и последним исследованиям в области молекулярной микробиологии.

### Дополнительные источники

1. **Snyder L., Peters J., Henkin T., Champness W. "Molecular Genetics of Bacteria"** – книга, фокусирующаяся на генетике и молекулярных механизмах, таких как горизонтальный перенос генов и антибиотикорезистентность.
2. **Neidhardt F.C. "Escherichia coli and Salmonella: Cellular and Molecular Biology"** – объемное руководство по молекулярной биологии бактерий, особенно полезное для углубленного понимания молекулярной микробиологии.
3. **Madigan M.T., Martinko J.M., Stahl D.A., Clark D.P. "Brock Biology of Microorganisms"** – классический учебник, который охватывает молекулярные аспекты микробиологии, включая генетику и физиологию.

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ултанбекова Г.Д.**

**РУБРИКАТОР КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ**

*(для форм стандартный письменный)*

**Дисциплина**: ММ 6304 «Молекулярная микробиология» **Форма:** стандартный письменный**. Платформа:** ИС Univer.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **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** | **Знание**  **и понимание**  **теории**  **и концепции**  **курса** | 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, теорий …; Нарушение Правил проведения итогового контроля. |
| **2 вопрос**  **30 баллов** | **Применение избранной**  **методики и технологии**  **к конкретным**  **практическим заданиям** | 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. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Критерий/ балл** | **Дескрипторы** | | | | |
|  | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовлетворительно** | **Неудовлетворительно** | |
| **№** | **90–100% (36-40 баллов)** | **70–89% (35-28 баллов)** | **50–69% (27-20 баллов)** | **25–49% (19-10 баллов)** | **0–24% (0-9 баллов)** |
| **3 вопрос**  **40 баллов** | **Оценивание и анализ применимости выбранной методики к предложенному практическому заданию, обоснование полученного результата** | Последовательное, логичное и правильное обоснование научных положений и примененной методики и технологии, грамотность, соблюдение норм научного языка, допускаются 1-2 неточности в изложении материала, которые не влияют на верные в целом выводы (+визуализация результатов обоснования посредством графических данных). | Допускаются 3-4 неточности в использовании понятийного материала, незначительные погрешности в обобщениях и выводах, которые не влияют на хороший общий уровень выполнения задания. | Выводы по применимости обоснованных научных положений неконкретны и неубедительны, имеются стилистические и грамматические ошибки, а также неточности в обработке результатов практического решения | Задание выполнено с грубейшими ошибками, ответы на вопросы неполные, понятийный материал и аргументация использованы слабо. | Задание не выполнено, отсутствуют ответы на поставленные вопросы, материалы и инструменты анализа не использованы. 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 (теоретический вопрос), на второй вопрос-30 баллов (теоретический), на третий вопрос - 40 баллов (практический вопрос).

**РУБРИКАТОР КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Оценка  Критерий | ДЕСКРИПТОРЛАР | | | | |
| «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетворительно» | «Не удовлетворительно» | |
| 35-30 баллов | 29-25 баллов | 24-20 баллов | 19-15 баллов | 14-0 баллов |
| 1, вопрос |  |  |  |  |  |  |
| № | Оценка  Критерий | ДЕСКРИПТОРЛАР | | | | |
| «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетворительно» | «Не удовлетворительно» | |
| 35-30 баллов | 29-25 баллов | 24-20 баллов | 19-15 баллов | 14-0 баллов |
| 2 вопрос |  |  |  |  |  |  |
|  | Оценка  Критерий | «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетворительно» | «Не удовлетворительно» | |
| 30-25 баллов | 24-20 баллов | 19-15 баллов | 14-10 баллов | 9-0 баллов |
| 3 вопрос |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оценка по буквенной системе** | **Цифровой эквивалент** | **Баллы (%-ное содержание)** | **Оценка по традиционной системе** |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 |
| С | 2,0 | 65-69 | Удовлетворительно |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D | 1,0 | 50-54 |
| FX | 0,5 | 25-49 | Неудовлетворительно |
| F | 0 | 0-24 | Скачать |
| I (Incomplete) | - | - | Предмет незаконченный  (GPA не учитывается при расчете) |
| P (Pass) | **-** | **-** | «Подсчитано»  (GPA не учитывается при расчете) |
| NP (No Рass) | **-** | **-** | «Не засчитывается»  (GPA не учитывается при расчете) |
| W (Withdrawal) | - | - | «Отказ от дисциплины»  (GPA не учитывается при расчете) |
| AW (Academic Withdrawal) |  |  | Исключение из дисциплины по академической причине  (GPA не учитывается при расчете) |
| AU (Audit) | - | - | "Предмет прослушан»  (GPA не учитывается при расчете) |
| Аттестован |  | 30-60  50-100 | Аттестован |
| Не аттестован |  | 0-29  0-49 | Не аттестован |