# КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ

**Факультет биологии и биотехнологии Кафедра биотехнологии**

**Экзаменационная программа**

**«Биостатистика и методы молекулярной диагностики в вирусологии»**

# Образовательная программа

# «8D05110 Вирусология»

|  |  |
| --- | --- |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Кредиты | 5 |
|  |  |
|  |  |

**Алматы, 2024г.**

Программа итогового экзамена дисциплины «**Биостатистика и методы молекулярной диагностики в вирусологии**» по образовательной программе «8D05110 -Вирусология» составлена профессором кафедры биотехнологии Кыдырмановым А.И.

была рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Биотехнологии

« » 2024 г., протокол №

Заведующая кафедрой Кистаубаева А.С.

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИТОГОВОГО ЭКЗАМЕНА

* Платформа экзамена - IS Univer
* Форма экзамена – традиционный устно, офлайн.
* Билет состоит из трех вопросов.
* 1 вопрос – теоретический (30 б.)
* 2 вопрос – теоретический (30 б.)
* 3 вопрос – практический (40 б.)

Результаты экзамена могут быть пересмотрены отделом мониторинга. Если студент нарушит правила сдачи, его результат будет аннулирован.

Количество вопросов - 30

**Цель итогового экзамена** – Оценка уровня знаний и навыков студентов в области вирусологии, включая понимание структуры и репликации вирусов, механизмов их патогенности, методов диагностики и лечения вирусных инфекций, а также актуальных проблем и тенденций в области вирусологических исследований. Экзамен направлен на выявление способности студентов применять теоретические знания на практике и анализировать вирусные заболевания с точки зрения клинической и эпидемиологической значимости.

**Темы экзамена:**

Роль вирусных инфекций для человечества. История вирусологии. Основные понятия вирусологии. Жизненный цикл вирусов. Ответ иммунной системы на вирусную инфекцию. Методы диагностики вирусных инфекций.

Острые респираторные вирусные инфекции. Респираторные заболевания. Вирус гриппа (Строение и жизненный цикл). Вирус гриппа (Эпидемиология). Парамиксовирусы (Классификация, строение вируса и его генома и жизненный цикл). Парамиксовирусы (Диагностика, профилактика и лечение). Аденовирусы. Пикорнавирусы. Коронавирусы. История появления. История открытия коронавирусов. Какие бывают коронавирусы? Таксономия. Вспышка атипичной пневмонии. Вирус SARS-CoV. Коронавирус с самой высокой смертностью — MERS-коронавирус. Начало пандемии 2020. SARS-CoV-2 (Эпидемиологические показатели SARS-CoV-2). На какие коронавирусы похож SARS-CoV-2?

SARS-CoV-2 и его диагностика. Как устроен геном SARS-CoV-2? Маркеры коронавирусных инфекций. Диагностика по РНК — метод ПЦР. Диагностика по выявлению антител. Почему нужна сравнительная оценка диагностикумов для выявления антител. Экспресс-тесты на антиген.

Пандемия: итоги и перспективы. Противоэпидемические меры. Бессимптомные и малосимптомные случаи. Природные резервуары и промежуточные хозяева коронавирусов. Новые инфекции человека в мире. Глобальное потепление.

Гастровирусы и вирусы гепатитов А, В и С. Многообразие вирусов, вызывающих гепатиты. Гепатит А. Гепатит В (Характеристика вируса, эпидемиология, диагностика, профилактика и лечение). Гепатит В (Эпидемиология, диагностика и лечение). Гепатит С. Гастровирусы (Введение. Астровирусы. Энтеровирусы. Калицивирусы. Реовирусы и ротавирусная инфекция).

Герпесвирусы. Рабдовирусы и вирус бешенства. Тогавирусы и вирус краснухи. Флавивирусы. Вирусы клещевого энцефалита и Западного Нила. Флавивирусы. Пестивирусы. Ретровирусы. ВИЧ (Диагностика и лечение)

Особо опасные вирусы и принципы биологической безопасности. Особо опасные инфекции, группы патогенности. Филовирусы (Вирус Эбола. Эпидемиология, диагностика и лечение). Поксвирусы (Вирус натуральной оспы. Вирус осповакцины). Буньявирусы. Аренавирусы. Принципы биобезопасности. Барьеры, системы и устройства для защиты персонала и окружающей среды при работе с патогенами.

Антивирусные препараты и практическое применение вирусов. Принципы разработки противовирусных препаратов. Примеры противовирусных препаратов. Противовирусные препараты от COVID-19. Онколитические вирусы. Практическое применение вирусов.

Какие основные методы используются в вирусологической диагностике и как они помогают в обнаружении и идентификации вирусных инфекций?

Какова роль серологического тестирования в вирусологии и чем оно отличается от молекулярных методов в выявлении вирусных инфекций?

Какие основные виды серологических тестов используются в вирусологии для диагностики вирусных инфекций?

В чем заключается принцип работы реакции связывания комплемента, и для каких вирусных инфекций она используется?

Как проводится тест на нейтрализацию вируса, и чем он отличается от других серологических тестов в плане специфичности и точности?

Что такое тест непрямой иммунофлюоресценции, и когда он применяется для выявления антител к вирусам?

Какие преимущества и недостатки имеют быстрые серологические тесты (например, экспресс-тесты) по сравнению с традиционными серологическими методами?

Какой вклад вносят тесты на выявление IgM и IgG антител в диагностику стадии вирусной инфекции?

В чем различие между методом латексной агглютинации и другими серологическими тестами, и в каких случаях он используется?

Что такое иммуноблоттинг (Western blot), и как он используется для подтверждения вирусных инфекций, таких как ВИЧ?

Какую роль играет серологический тест на антитела в оценке иммунного ответа после вакцинации против вирусных инфекций?

Как работает метод ИФА (иммуноферментный анализ), и почему он является одним из самых распространенных серологических тестов в вирусологии?

Каковы преимущества и ограничения использования вирусной культуры в диагностических целях по сравнению с более новыми молекулярными методами?

Как иммунофлуоресценция помогает в диагностике вирусных инфекций и в каких случаях она особенно полезна?

Как электронная микроскопия способствует вирусологической диагностике и в каких сценариях она наиболее эффективна?

Какие основные молекулярные методы используются в вирусологии для быстрой идентификации вирусов и как эти методы повышают точность и эффективность вирусной диагностики по сравнению с традиционными методами?

Какие типы методов ПЦР используются в вирусологической диагностике и чем они отличаются при обнаружении вирусных патогенов?

Как полимеразная цепная реакция (ПЦР) повышает чувствительность обнаружения вирусов по сравнению с традиционными методами культивирования?

Как ПЦР в реальном времени (кПЦР) превосходит традиционную ПЦР с точки зрения скорости и чувствительности для обнаружения вирусных геномов?

Что такое мультиплексная ПЦР и как она полезна для одновременного обнаружения нескольких вирусных инфекций?

Как работает ПЦР с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) и почему она важна для идентификации РНК-вирусов?

Каковы преимущества использования цифровой ПЦР по сравнению с другими методами ПЦР при количественной оценке вирусной нагрузки в клинических образцах?

Каковы основные преимущества использования автоматизированных систем для очистки нуклеиновых кислот в клинических вирусологических лабораториях?

Как автоматизированные системы очистки нуклеиновых кислот, такие как BioRobot и MagNA Pure, повышают эффективность обработки образцов в вирусологической диагностике?

Какую роль играют системы на основе магнитных частиц в автоматизированной очистке нуклеиновых кислот и как они повышают производительность образцов?

Как автоматизация очистки нуклеиновых кислот снижает риск заражения и улучшает воспроизводимость в вирусологических лабораториях?

Приведите несколько примеров автоматизированных платформ очистки нуклеиновых кислот и чем они отличаются с точки зрения емкости образцов и времени обработки?

Какие основные типы методов секвенирования генома используются в вирусологии, и чем они отличаются с точки зрения точности и производительности?

Как работает секвенирование по Сэнгеру и в каких ситуациях оно по-прежнему используется по сравнению с более новыми технологиями секвенирования?

Что такое секвенирование следующего поколения (NGS) и почему оно широко используется в вирусной геномике для высокопроизводительного и быстрого секвенирования?

Какую роль играет секвенирование нового поколения (NGS) в идентификации вирусных штаммов и понимании вирусных мутаций?

Как секвенирование третьего поколения, такое как секвенирование в реальном времени с использованием одной молекулы (SMRT) и нанопоровое секвенирование, улучшает нашу способность секвенировать сложные вирусные геномы?

Каковы преимущества и ограничения метагеномного секвенирования для обнаружения неизвестных или новых вирусов в клинических образцах?

# Критерии оценки:

А (90-100%) - студент внимательно изучил учебный материал; свободно применяет полученные знания на практике.

В (75-89%) - студент владеет учебным материалом; не допускает грубых ошибок при ответе; он может применять полученные знания на практике.

С (60-74%) - учащийся знает только основной материал.

D (50-59%) - у учащегося другие представления о пройденном материале.

**РУБРИКАТОР ОЦЕНИВАНИЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ**

**Дисциплина**: Вирусология. **Форма:** стандартный письменный/офлайн**.**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Балл  Критерий | ДЕСКРИПТОРЫ | | | | |
| «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетво-рительно» | «Неудовлетворительно» | |
| 35-30 балл | 29-25 балл | 24-20 балл | 19-15 балл | 14-0 балл |
| 1 вопрос (30 баллов) | 1. Знание и понимание  теории и концепции  курса | Ответ содержит исчерпывающее раскрытие всех трех вопросов (в пределах полученных знаний), развернутую аргументацию каждого вывода и утверждения, построен логично и последовательно, подкреплен примерами из разработанных тем аудиторных занятий. | Ответ содержит полное, но не исчерпывающее освещение всех  вопросов, сокращенную  аргументацию основных  положений, допускает  нарушение логики и  последователь-ности  изложения материала,  В ответе допускаются  стилистические ошибки,  неточное употребление  терминов. | Ответ содержит неполное  освещение предложенных в  билете вопросов,  поверхностно  аргументирует основные  положения, нарушения логики и  последователь-ности  изложения материала, не дополняет теоретические положения примерами из  разработанных конспектов  аудиторных занятий. | Неправильное освещение поставленных вопросов, ошибочная аргументация,  фактические и речевые ошибки, допущение неверного заключения. | Незнание основных  понятий, определений;  Нарушение правил  Проведения итогового контроля |
| № | Балл  Критерий | ДЕСКРИПТОРЫ | | | | |
| «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетво-рительно» | «Неудовлетворительно» | |
| 35-30 балл | 29-25 балл | 24-20 балл | 19-15 балл | 14-0 балл |
| 2 вопрос (30 баллов) | 2. Применение  избранной  методологии и  технологии к  конкретным  прикладным задачам | Полное выполнение  учебного задания,  развернутый,  аргументированный ответ на поставленный  вопрос с последующим  решением практических  задач; | Частичное выполнение  учебного задания,  неполный, местами  аргументированный  ответ на поставленный  вопрос с неполным  решением практических  задач; неграмотное  использование терминологии пройденной дисциплины; | Материал излагается  фрагментарно, с  нарушением логической  последователь-ности, допущены фактические и  смысловые неточности,  теоретические знания биомедицинс-кого профиля использованы  поверхностно. | Нерациональ-ный метод  решения задачи или  недостаточно  продуманный план ответа; неумение решать задачи, выполнять  задания в общем виде;  допущение ошибок и  недочетов,  превосходящее норму. | Неумение применять  знания, алгоритмы  для решения задач; неумение делать  выводы и обобщения.  Нарушение Правил  проведения итогового контроля |
|  |  | ДЕСКРИПТОРЫ | | | | |
| № | Балл  Критерий | «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетво-рительно» | «Неудовлетворительно» | |
| 30-25 балл | 24-20 балл | 19-15 балл | 14-10 балл | 9-0 балл |
| 3 вопрос (40 баллов) | 3. Оценивание и анализ применимости  выбранной методики к  предложенной  практической задаче, обоснование полученного  результата | Последовательное,  логичное и правильное  обоснование научных  положений и  примененной методики и технологии, грамотность, соблюдение норм литературного 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 использов-ании понятий-ногоматери-ала, незначи-тельные 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 граммати-ческие ошибки; | Задание выполнено с  грубейшими ошибками,  ответы на вопросы  неполные, понятийный  материал и аргументация использованы слабо. | Задание не  выполнено,  отсутствуют ответы  на поставлен-ные 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, на второй вопрос-30 баллов, на третий вопрос - 40 баллов.

Формула расчета итоговой оценки:

Итоговая оценка = Оценка (1 вопрос (теоретический вопрос)) + Оценка (2 вопроса (теоретический вопрос)) + оценка (3 вопрос (практический вопрос))

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Буквенная система оценивания | Цифровой  эквивалент  баллов | Баллы,  % 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 | Удовлетворительно |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно |

**Литература:**

Негізгі

1. Korsman, S. N. J., Van Zyl, G., Preiser, W., Nutt, L., & Andersson, M. I. (2012). *Virology* (1st ed.). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-443-07367-0.00001-4

2. Flint, J., Racaniello, V. R., Rall, G. F., Hatziioannou, T., & Skalka, A. M. (2020). *Principles of virology* (5th ed.). ASM Press. <https://doi.org/10.1128/9781683673583>

Қосымша

1. Hull R, Rima B (November 2020). "Virus taxonomy and classification: naming of virus species". Archives of Virology. 165 (11): 2733–2736. doi:10.1007/s00705-020-04748-7. PMID 32740831. S2CID 220907379.
2. Zhu H, Zhang H, Xu Y, Laššáková S, Korabečná M, Neužil P (October 2020). "PCR past, present and future". BioTechniques. 69 (4): 317–325. doi:10.2144/btn-2020-0057. PMC 7439763. PMID 32815744.
3. Wang X, Hong XZ, Li YW, Li Y, Wang J, Chen P, Liu BF (March 2022). "Microfluidics-based strategies for molecular diagnostics of infectious diseases". Military Medical Research. 9 (1): 11. doi:10.1186/s40779-022-00374-3. PMC 8930194. PMID 35300739..

**Зерттеу инфрақұрылымы**

1. Биология және биотехнология факультетінің зертханалары, Микробиология және вирусология ҒӨО зертханалары.

**Кәсіби ғылыми мәліметтер базасы**

1.https:// scopus . com

2 . https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

Интернет ресурстары:

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

2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

3. <https://www.genome.jp/kegg/>

5. <http://www.rcsb.org/>