

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Научно-исследовательский институт гриппа имени А.А. Смородинцева»
(ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России)

УТВЕРЖДЕНО
приказом ФГБУ «НИИ гриппа
им. А.А. Смородинцева» Минздрава России
от « 15 » 01 2026 № 14

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по специальной дисциплине

Вирусология

для поступления на обучение по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности
1.5.10 Вирусология

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа составлена для вступительного экзамена для обучения в аспирантуре ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.5.10 Вирусология.

Процедура экзамена

Экзамен проводится в устной форме, на русском языке, по вопросам билета. На каждого экзаменуемого оформляется протокол сдачи вступительного испытания.

Экзаменационные билеты включают:

1. Вопрос из общей вирусологии
2. Вопрос из общей вирусологии
3. Вопрос по основам анализа биомедицинских данных

Критерии оценки результатов вступительного испытания.

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по пятибалльной системе.

Ответ оценивается на **«отлично»**, если поступающий: дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы; ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов; демонстрирует знание источников (нормативно-правовых актов, литературы, понятийного аппарата) и умение ими пользоваться при ответе.

Ответ оценивается на **«хорошо»**, если поступающий: дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы; ответы на вопросы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.

Ответ оценивается на **«удовлетворительно»**, если поступающий: дает неполные и слабо аргументированные ответы на вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

Ответ оценивается **«неудовлетворительно»**: при незнании и непонимании абитуриентом существа экзаменационных вопросов.

2 СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНА

2.1 Общие вопросы вирусологии

2.1.1 Введение в вирусологию

Природа вирусов. Место вирусологии в системе биологических и медицинских наук. Основные исторические этапы развития вирусологии, уровни познания. Гипотезы происхождения вирусов, роль вирусов в эволюции живого мира

Воздействие физических (температура, излучение, давление, ультразвук) и химических факторов на вирусы. Стерилизация. Методы стерилизации (паровой, воздушный, радиационный и т.д.). Понятие «Уровень гарантированной стерильности Sterility assurance level (SAL)». Метод контроля эффективности стерилизации. Методы контроля стерильности. Дезинфекция. Механизм действия основных групп дезинфектантов. Методы определения активности дезинфектантов. Методы определения чувствительности микроорганизмов к дезинфектантам.

2.1.2 Общая вирусология

Классификация, систематика и номенклатура вирусов.

Классические методы идентификации вирусов и внутривидового типирования, базирующиеся на определении фенотипа, методах протеомики и геномики. Строение и свойства вирусных РНК и ДНК. Структура вирусных белков. Структурные и неструктурные вирусные белки. Липидный и углеводный компоненты вирусных частиц. Компоненты клетки-хозяина в составе вирусных частиц.

Электронно-микроскопические методы изучения морфологии вирионов.

Различные фазы репродукции вирусов. Процесс адсорбции. Пути проникновения вируса в клетку, слияние вирусной и клеточной мембран. Синтез белков в зараженной клетке, транспортные РНК, малые информационные РНК, рибосомы, фазы трансляции. Репликация вирусных ДНК. Репликация вирусных РНК.

Способы формирования вирусных белков Сборка ДНК-содержащих вирусов. Сборка РНК-содержащих вирусов. Формирование вирусных частиц и выход вирионов из клетки

Основные процессы, контролирующие наследственность и изменчивость вирусов, генетические и негенетические взаимодействия между вирусами. Формы изменчивости: фенотипическая и генотипическая, супрессорные мутации, мутагены. Вирусы как биологические объекты в изучении вопросов генетики. Новые методические подходы в изучении вирусных геномов. Секвенирование методом Сэнгера (с помощью капиллярного электрофореза), пиросеквенирование, SOLiD, секвенирование с помощью полупроводниковых сенсоров.

2.1.3 Патогенез вирусных инфекций

Классификация вирусных инфекций. Механизмы интеграции вирусного генома с клеточным геномом. Продуктивная, латентная, abortивная и персистентная вирусные инфекции, условия развития этих инфекций. Факторы, определяющие патогенез вирусов.

Идентификация вирусов в биопсиях тканей больных, зараженных различными вирусами. Изменение морфологии клеток при вирусных инфекциях.

2.1.4 Химиотерапия вирусных инфекций

Различные подходы к химиотерапии вирусных инфекций, поиск и отбор противовирусных препаратов. Методы оценки клинической эффективности противовирусной терапии. Биодоступность противовирусных средств. Приобретение устойчивости к химиопрепаратам. Основные направления в химиотерапии вирусных инфекций, значение химиопрепаратов в борьбе с вирусными инфекциями.

2.1.5 Лабораторная диагностика вирусов

Правила получения патологического материала. Виды патологического материала, правила его получения и транспортировки в лабораторию.

Иммуноферментный анализ (ИФА), Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принципы постановки. Чувствительность метода, Ошибки при интерпретации результатов. ДНК-секвенирование. Ошибки в трактовке результатов молекулярно-генетической диагностики. Протеомика и геномика

2.2 Частные вопросы вирусологии

Ортомиксовирусы. Классификация вирусов гриппа. Морфология вирусов. Строение генома. Белки и антигены различных типов вируса гриппа. Изменчивость вируса. Генетический дрейф и шифт. Происхождение пандемических штаммов.

Коронавирусы. Классификация вирусов и их роль в патологии человека и животных. Пандемия COVID-19. Особенности возбудителя. Диагностика. Патогенез, клиника, лечение, профилактика.

Аденовирусы. Классификация аденовирусов. Роль аденовирусов в развитии поражения респираторного тракта. Особенности репродукции и генетики вирусов.

Ротавирусы. Классификация вирусов. Условия культивирования. Диагностика вирусов. Роль в патологии кишечных заболеваний. Клиника и лечение.

Норавирусы. Этиология и эпидемиология вирусных инфекций, вызываемых норавирусами. Диагностика. Роль в патологии кишечных заболеваний

Энтеровирусы. Классификация вирусов. Роль в патологии кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы. Особенности репродукции. Диагностика. Профилактика, лечение

Вирус простого герпеса 1 и 2 типа. Морфология, химический состав, физико-химические свойства. Устойчивость к химическим и физическим факторам. Репродукция. Клиника, эпидемиология, иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическая терапия и профилактика.

Вирус ветряной оспы и опоясывающего лишая. Эпидемиология. Патогенез, клиника. Развитие иммунитета. Лабораторная диагностика.

Вирус цитомегалии. Морфологические и биологические свойства. Механизмы преодоления вирусами защитных систем организма. Проблема персистенции вирусов. Роль вирусов в области трансплантологии. Патогенез и клинические проявления болезни. Особенности диагностики вирусов. Вакцинопрофилактика и лечение. Особенности формирования иммунитета.

Вирус Эпштейн-Барра. Молекулярная биология возбудителя. Механизмы длительной персистенции. Особенности иммунного ответа на инфекцию. Множественные формы проявления заболевания. Диагностика. Особенности иммунного ответа на инфекцию.

Вирус полиомиелита. Строение вирусов полиомиелита. Создание вакцин.

Вирусы гепатита А. Положение их в системе классификации вирусов. Организация генома и структура вириона.

Вирусы гепатита В. Молекулярная биология вирусов.

Вирусы гепатита С. Особенности структуры вирионов.

Вирусы гепатита Д, Е, дельта. Роль вирусов в патологии печени человека.

Вирус иммунодефицита человека. История открытия. Систематическое положение. Организация вириона и генома ВИЧ.

Прионные заболевания человека и животных.

2.3 Вопросы по основам анализа биомедицинских данных

Дизайн биомедицинских исследований: наблюдательные и интервенционные исследования, исследование «случай-контроль», когортное исследование. Понятия: репрезентативная выборка, минимальный объем выборки, статистическая ошибка 1 и 2 рода, ошибка конфаундинга, рандомизация и стратификация данных

Абсолютные и относительные эпидемиологические показатели. Интенсивные эпидемиологические показатели: пораженность, заболеваемость, смертность, дополнительная смертность, летальность.

Дискретные и непрерывные шкалы измерения биомедицинских показателей. Понятия: номинальная шкала измерения, порядковая шкала измерения, интервальная шкала измерения, шкала отношений и абсолютных значений.

Основы работы с биомедицинскими данными в профессиональной деятельности: формализация и шкалирование данных, фильтрация, сортировка, агрегация и трансформация данных, нормализация данных, меры средней тенденции и разброса данных, визуализация биомедицинских данных.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ

Раздел 2.1 Общие вопросы вирусологии

1. Патогенность и вирулентность вирусов. Патогенез вирусных инфекций.
Тропность вирусов к клеткам и тканям.
2. Адсорбция и проникновение вируса в клетку.
3. Биологическая природа вирусов и их свойства.
4. Нуклеиновые кислоты вирусов, их роль в вирусной репродукции.
5. Средства этиотропной терапии вирусных инфекций.
6. Вирус, как внутриклеточный паразит. Основные этапы взаимодействия вируса с клеткой (на примере вируса гриппа).
7. Интерференция вирусов.
8. Морфология вирусных частиц. Структурная организация вирионов.
9. ДНК–содержащие вирусы. Структура вирионов, организация генома.
10. Вирусные антигены и вирусспецифические антитела.
11. Сборка, созревание и высвобождение вирионов из клетки.
12. Противовирусные вакцины и их применение.
13. Жизненный цикл вирусов.
14. Персистенция вирусов. Острая, хроническая, латентная и abortивная вирусные инфекции.
15. РНК–содержащие вирусы. Структура вириона, биологические особенности.
16. Вирусы с позитивным и негативным геномом.
17. Механизмы изменчивости вирусов.
18. Роль возбудителя и организма в инфекционном процессе.
19. Вирусный канцерогенез.
20. Принципы классификации вирусов.
21. Противовирусная химиотерапия.
22. Системный гуморальный иммунный ответ.
23. Локальный гуморальный иммунный ответ.
24. Т– и В– клеточный иммунный ответ.
25. Иммунологическая память.
26. Неспецифический иммунитет.
27. Методы оценки вирус–специфического клеточного иммунного ответа.
28. Практические аспекты изучения иммунного ответа.
29. Механизмы развития вирус–ассоциированных аллергических реакций.
30. Основные методы вирусологических исследований.
31. Методы выделения вирусов из биологического материала.
32. Иммуофлюоресцентные методы в вирусологических исследованиях.
33. Иммуоферментные методы в вирусологических исследованиях.
34. Методы морфологического изучения вирусов.
35. Радиоиммунологические методы в вирусологических исследованиях.
36. Методы диагностики вирусных инфекций.
37. Генетические методы изучения вирусов. Мутантные, рекомбинантные и реассортантные штаммы.

38. Методы гибридизации нуклеиновых кислот и их применение в вирусологии.
39. Полимеразная цепная реакция и ее роль в вирусологических исследованиях.
40. Серологические методы в вирусологических исследованиях.
41. Метод клеточных культур в вирусологических исследованиях
42. Секвенирование нуклеиновых кислот и применение этого метода в вирусологии.

Раздел 2.2 Частные вопросы вирусологии

1. Грипп: этиология, патогенез, эпидемиология.
2. Орто- и парамиксовирусы.
3. Клещевой энцефалит. Этиология, эпидемиология, профилактика.
4. Корь. Этиология, патогенез, эпидемиология и профилактика.
5. Респираторно-синцитиальная инфекция. Диагностика, патогенез, терапия.
6. Аденовирусная инфекция. Диагностика, эпидемиология, клинические проявления.
7. Полиомиелит. Патогенез, эпидемиология, профилактика.
8. Гепатиты с парентеральным путем передачи. Этиология, патогенез, эпидемиология.
9. Бешенство. Этиология, диагностика, профилактика.
10. ВИЧ-инфекция. Этиология, патогенез, терапия и профилактика.
11. Энтеровирусные инфекции. Этиология, эпидемиология, принципы терапии.
12. Герпесвирусные инфекции. Принципы диагностики, лечения.
13. Ретровирусы.
14. Вирусный паротит. Этиология, диагностика, патогенез, профилактика.
15. Пандемия COVID-19. Особенности возбудителя. Диагностика. Патогенез, клиника, лечение, профилактика.
16. Вирусы растений. История открытия. ВТМ.
17. Медленные инфекции. История открытия. Эпидемиология. Клиника.

Раздел 2.3 Вопросы по основам анализа биомедицинских данных

1. Основные типы дизайна биомедицинских исследований: наблюдательные и интервенционные исследования.
2. Исследование «случай-контроль»: особенности дизайна и область применения.
3. Когортное исследование: особенности дизайна и область применения.
4. Репрезентативная выборка биомедицинских данных: назначение и способы формирования.
5. Статистические ошибки 1 и 2 рода в анализе биомедицинских данных.
6. Минимальный объем выборки для проведения статистического анализа биомедицинских данных: понятие мощности исследования и основные подходы к оценке минимального объема выборки.
7. Ошибка конфаундинга в дизайне биомедицинских исследований: причины возникновения и способы решения проблемы.
8. Абсолютные и относительные эпидемиологические показатели: примеры, области применения и особенности использования в анализе данных.

9. Интенсивные эпидемиологические показатели (пораженность, заболеваемость, смертность, дополнительная смертность, летальность): области применения и особенности использования в анализе данных.
10. Дискретные и непрерывные шкалы измерения биомедицинских показателей: примеры, области применения и особенности использования в анализе данных.
11. Номинальная шкала измерения биомедицинских показателей: примеры, область применения и особенности использования в анализе данных.
12. Порядковая шкала измерения биомедицинских показателей: примеры, область применения и особенности использования в анализе данных.
13. Интервальная шкала измерения биомедицинских показателей: примеры, область применения и особенности использования в анализе данных.
14. Шкала отношений для измерения биомедицинских показателей: примеры, область применения и особенности использования в анализе данных.
15. Рандомизация и стратификация биомедицинских данных: назначение, способы реализации и примеры использования.
16. Формализация и шкалирование биомедицинских данных: назначение, способы реализации и примеры использования.
17. Фильтрация, сортировка, агрегация и трансформация биомедицинских данных: назначение, способы реализации и примеры использования.
18. Нормализация биомедицинских данных: назначение, методы нормализации и примеры использования.
19. Меры средней тенденции и разброса в анализе биомедицинских данных.
20. Визуализация биомедицинских данных: линейная, круговая и столбчатая диаграммы, гистограмма, диаграмма «ящик с усами».

4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

4.1 Основная литература

1. Вирусные болезни [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Н. Д. Ющука. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: в 2 т. Том 1. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2. [Электронный ресурс] : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.
4. Fields Virology. Edited by David M. Knipe, Peter Howley. 6th edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
5. Руководство по вирусологии: Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. / Под ред. Д.К Львова. - М.: Медицинское информационное агентство, 2013.
6. Гланц, С. Медико-биологическая статистика : пер. с англ. / С. Гланц. — Москва : Практика, 1998. — 459 с.
7. Зубов, Н. Н. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике : учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; под общ. ред. И. А. Наркевича. — Москва : КноРус, 2021. — 298 с.
8. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 297 с.

4.2 Дополнительная литература

1. Вакцины и вакцинация [Электронный ресурс]: Национальное руководство. Краткое издание / под ред. В.В. Зверева, Р.М. Хаитова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.
2. Медицинская вирусология. / Под ред. Д.К Львова. - М.: Медицинское информационное агентство, 2008.
3. Взаимоотношения вирусов с клеткой хозяина: учебное пособие/ Под ред. И.Н. Жилинской. - Санкт-Петербург: Издательство СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2018.