Приложение к приказу
от «24» августа.2026 № 42У

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «НИИ гриппа
им. А.А. Смородинцева»
Минздрава России

_____ Д.А. Лиознов

«24» августа 2026 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ВИРУСОЛОГИЯ»

для аспирантов и прикрепленных лиц
ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России

Группа научных специальностей
1.5 Биологические науки

Научная специальность
1.5.10 Вирусология

Санкт-Петербург
2026 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа разработана на основе:

Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (утверждены Приказом Минобрнауки России № 951 от 20.10.2021), паспорта научной специальности 1.5.10 «Вирусология».

Программа предназначена для аспирантов очной формы обучения для прохождения промежуточной аттестации и сдачи кандидатского экзамена, а также для лиц, прикрепленных к ФГБУ «НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева» Минздрава России для сдачи кандидатского экзамена без освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Цель кандидатского экзамена: оценка уровня подготовленности аспиранта и прикрепленных лиц к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности в области вирусологии, а также определение глубины профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для написания и защиты диссертации на соискание учёной степени кандидата наук.

Процедура экзамена

Экзамен проводится в устной форме, на русском языке, по вопросам билета.

Экзаменационные билеты включают:

1. Вопрос из общей вирусологии
2. Вопрос из общей вирусологии
3. Вопрос из частной вирусологии

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Раздел 1 Общая вирусология

Тема 1. Природа и классификация вирусов

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. Классификация, систематика и номенклатура вирусов. Вклад вирусов в структуру общей патологии человека и животных.

Тема 2. Идентификация вирусов и внутривидовое типирование

Классические методы идентификации вирусов и внутривидового типирования, базирующиеся на определении фенотипа. Современные методы идентификации вирусов и внутривидового типирования, базирующиеся на методах протеомики и геномики.

Тема 3. Химический состав и физические свойства вирусов

Вирусные нуклеиновые кислоты. Строение и свойства вирусных РНК и ДНК. Структура вирусных белков. Структурные и неструктурные вирусные белки. Суперкапсидные белки. Гликопротеиды Адресная функция вирусных белков. Липидный и углеводный компоненты вирусных частиц. Компоненты клетки-хозяина в составе вирусных частиц.

Тема 4. Концентрация и очистка вирусов

Методы концентрации вирусы ультрацентрифугированием. Очистка вирусов с помощью дифференциального, седиментационного и аналитического центрифугирования. Очистка вирусов в градиенте сахарозы. Метод анализа чистоты очистки и концентрации вирусов (электрофорез в полиакриламидном геле).

Тема 5. Архитектура вирусных частиц

Электронно-микроскопические методы изучения морфологии вирионов.

Тема 6. Репродукция вирусов

Различные фазы репродукции вирусов. Процесс адсорбции. Роль вирусных рецепторов, вирусные прикрепительные белки. Пути проникновения вируса в клетку, слияние вирусной и клеточной мембран. Раздевание вирусных частиц. Реализация генетической информации у вирусов, первичная и вторичная транскрипция, регуляторные механизмы транскрипции. 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.

Раздел 2. Частная вирусология

Тема 1. Вирусы, вызывающие острые респираторные заболевания

Ортомиксовирусы. Классификация вирусов гриппа. Морфология вирусов. Строение генома. Белки и антигены различных типов вируса гриппа. Изменчивость вируса. Генетический дрейф и шифт. Происхождение пандемических штаммов. Развитие иммунитета. Клиника, профилактика и лечение. Лабораторная диагностика. Система эпидемиологического надзора за гриппом ВОЗ. Патогенез гриппа. Роль эндотелия в патогенезе гриппозной инфекции.

Коронавирусы. Классификация вирусов и их роль в патологии человека и животных. Особенности морфологии и их репродукции. Методы культивирования и диагностики. Основные направления в разработке химиопрепаратов для терапии коронавирусной инфекции. Перспективы создания тест-систем. Особенности клинического течения SARS-инфекции.

Аденовирусы. Классификация аденовирусов. Роль аденовирусов в развитии поражения респираторного тракта. Особенности репродукции и генетики вирусов. Механизмы патогенеза аденовирусных инфекций, способность вирусных белков регулировать апоптоз инфицированных клеток. Методы культивирования вирусов, диагностика. Основные направления профилактики.

Тема 2. Вирусы, вызывающие кишечные инфекции

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.

Тема 3. Вирусы, вызывающие особо опасные инфекции

Тогавирусы. Особенности структуры и репродукции. Пути передачи их человеку. Особенности иммунитета. Вакцины. Методы профилактики и диагностики. Методы мониторинга.

Буньявирусы. Структура вирионов. Особенности репродукции и культивирования. Роль вирусов в патологии человека. Условия формирования иммунитета. Профилактика, диагностика, лечение.

Вирусы геморрагической лихорадки. Роль вирусов в патологии человека. Особенности структуры и репродукции. Методы диагностики. Особенности иммунитета.

Тема 4. Вирусы герпеса

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.

Тема 5. Пикорнавирусы

Вирус полиомиелита. Строение вирусов полиомиелита. Создание вакцин. Современное состояние проблемы иммунопрофилактики. Устойчивость вирусных частиц к химическим и физическим агентам. Механизм развития эпидемического процесса: источник инфекции, механизм передачи, восприимчивость и иммунитет. Основные клинические проявления. Лабораторная диагностика. Противоэпидемические мероприятия. Задачи и перспективы глобальной ликвидации полиомиелита: теоретические предпосылки возможности ликвидации полиомиелита, стратегия ликвидации полиомиелита. Особенности культивирования. Создание вакцин. Современное состояние проблемы иммунопрофилактики.

Тема 6. Вирусы гепатитов

Вирусы гепатита А. Положение их в системе классификации вирусов. Организация генома и структура вириона. Способы заражения. Распространенность вирусов. Диагностика, лечение, профилактика.

Вирусы гепатита В. Молекулярная биология вирусов. Роль вирусов в онкологии человека. Механизмы персистенции вирусов. Группы риска. Пути распространения на территории России. Клиника, лечение, диагностика. Создание вакцин.

Вирусы гепатита С. Особенности структуры вирионов. Механизмы репродукции вирусов. Группы риска. Пути распространения на территории России. Персистенция вирусов. Особенности клинического течения инфекции, диагностика лечение.

Вирусы гепатита Д, Е. Роль вирусов в патологии печени человека. Группы риска. Пути распространения на территории России. Молекулярная эпидемиология вирусов. Диагностика, клиника, лечение.

Тема 7. Ретровирусы

Вирус иммунодефицита человека. История открытия. Систематическое положение. Организация вириона и генома ВИЧ. Стратегия генома и жизненный цикл. Механизмы персистенции. Генетическая изменчивость. Субтипы и рекомбинанты. Молекулярная эпидемиология ВИЧ. Группы риска. Пути распространения на территории России. Клинические аспекты ВИЧ инфекции. Перспективы создания вакцинных препаратов.

Тема 8. Паповавирусы

Общая характеристика представителей паповавирусов. Онкогенные потенции этой группы вирусов. Репродукция, культивирование, идентификация. Взаимодействие вируса с клеткой хозяина. Продуктивная и абортивная инфекции. Трансформирующая активность. Онкогенные потенции этой группы вирусов.

Раздел 3. Лабораторная диагностика вирусных заболеваний

Тема 1. Роль клеточных культур в исследовании вирусов

Правила получения патологического материала. Виды патологического материала, правила его получения и транспортировки в лабораторию. Контаминация. Понятие о штамме, клоне, референтном штамме.

Классификация клеточных культур, методы их получения и культивирования. Питательные среды, принципы работы с клеточными культурами. Идентификация вирусов в клеточных культурах по цитопатогенности.

Тема 2. Иммуноферментный анализ

Принципы постановки иммуноферментного анализа. Чувствительность метода, Ошибки при интерпретации результатов.

Тема 3. Метод иммунофлуоресценции

Принципы постановки метода иммунофлуоресценции. Чувствительность метода, Ошибки при интерпретации результатов.

Тема 4. Полимеразная цепная реакция

Сущность метода полимеразной цепной реакции и её вариантов, особенности работы в «ПЦР-лаборатории». ДНК-секвенирование. Ошибки в трактовке результатов молекулярно-генетической диагностики. Протеомика и геномика.

Тема 5. Работа с тест-системами

Типы тест-систем. Правила работы с тест-системами.

3. СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Природа вирусов. Роль вирусов в эволюции. Гипотезы происхождения вирусов.
2. Взаимодействие вирусов с клеткой. Типы вирусных инфекций.
3. Коронавирусы, вызвавшие пандемию COVID–19.
4. Основные принципы современной классификации вирусов, основанной на особенностях морфологии, физико-химических свойствах и структуры генома (на примере вируса табачной мозаики и вируса гриппа). Номенклатура ICTV.
5. Коронавирусы до пандемии COVID–19.
6. Определение понятия «ПАНДЕМИЯ». Признаки пандемии. Причины возникновения пандемий на примере гриппа.
7. Генетические взаимоотношения между вирусами.
8. Адсорбция, проникновение, раздевание как этапы репродукции вирусов.
9. Типы химиопрепаратов в зависимости от мишени.
10. Стадии жизненного цикла вируса в клетке. Общие этапы и отличия продуктивной и персистирующей инфекций.
11. Основные принципы структурной организации вирусов.
12. Диагностика вирусных инфекций. Основные методы.
13. Институт гриппа, академик А.А. Смородинцев, профессор Г.И. Александрова и живая гриппозная вакцина (ЖГВ). Где сейчас производится отечественная ЖГВ?
14. Что такое вирус? Относится ли вирус к живой или неживой природе? Аргументы pro и contra.
15. Виды и механизмы цитопатогенного действия вирусов.
16. Противогриппозные препараты и механизмы их действия.

17. Типы взаимодействия вирусов с клеткой. Конечный исход этого взаимодействия.
18. Классификация ортомиксовирусов. Структура генома и вирусных белков. Морфология вириона. Особенности репродукции.
19. Изменчивость вируса гриппа. Мутации и реассортация; их роль в появлении эпидемических и пандемических вирусов гриппа.
20. Документированные и предполагаемые пандемии гриппа.
21. Первые противовирусные вакцины (вакцина против бешенства, вакцина против оспы).
22. Химический состав простых и сложных вирусов.
23. Вирусы с негативными и позитивными геномами. Общая характеристика. Особенности структуры и репродукции.
24. Разработка вакцин против COVID–19. Отдаленные последствия вакцинации.
25. История открытия возбудителя желтой лихорадки. Структура вириона, симптомы заболевания, вакцина против вируса желтой лихорадки.
26. Коронавирусы. Классификация. Особенности морфологии, структуры генома и репродукции коронавирусов.
27. Генетические методы диагностики вирусных нуклеиновых кислот.
28. Достоинства и недостатки химиопрепаратов прямого и непрямого действия.
29. Гипотезы происхождения вирусов (гипотеза блуждающих генов, гипотеза деградации, гипотеза доклеточного происхождения).
30. Методы изучения физических и химических свойств вирусной частицы. Принципы выделения и очистки вирусов, методы выделения вирусных белков.
31. Современные подходы к разработке антивирусных химиопрепаратов. Основные требования, предъявляемые к антивирусным препаратам.
32. Вирусы гриппа животных, потенциально пандемические штаммы.
33. Моноклональные антитела в диагностике вирусных инфекций. Принципы получения, преимущества и критерии ограничения использования в различных диагностических тестах.
34. Герпесвирусы. Структура генома и вирусных белков. Особенности репродукции герпесвирусов. Диагностика, профилактика герпетической инфекции, химиопрепараты.
35. Типы коммерческих и экспериментальных противовирусных вакцин.
36. Сборка вирусных частиц.
37. Классификация ортомиксовирусов. Структура генома и вирусных белков. Особенности репродукции.
38. Пути развития химиопрофилактики и химиотерапии респираторных инфекций.
39. Причины смертности и заболеваемости в мире и в России.
40. Проблема резистентности вирусов к химиопрепаратам. Механизмы формирования резистентности и пути ее преодоления.
41. Изменчивость вируса гриппа. Мутации и реассортация; их роль в появлении эпидемических и пандемических вирусов гриппа.
42. Можно ли победить грипп? Вирусы с пандемическим потенциалом на примере вирусов гриппа.

43. Живые вакцины. Механизм их действия на организм человека. Принципы конструирования живых вакцин. Пассажный метод аттенуации Луи Пастера.
44. Вирус SARS-CoV-2. Особенности, генетическая изменчивость и вакцинопрофилактика.
45. Понятия «ВАКЦИНЫ» и «ВАКЦИНАЦИЯ».
46. Вакцины против респираторных инфекций (грипп, оспа, папилломаматоз, герпес, цитомегаловирусная инфекция, корь, аденовирусная инфекция, РС–вирусная инфекция, полиомиелит, желтая лихорадка и др.).
47. Свойства и признаки живого. Вирус: существо или вещество? «Кто» или «что»? Краткая история открытия вирусов и становления вирусологии как науки.
48. Инактивированные вакцины. Механизм их действия. Характеристика типов инактивированных вакцин.
49. Хронология появления в циркуляции коронавирусов, начиная с 1965 года. Отличительные черты сезонных вирусов, новых коронавирусов, вызвавших локальные вспышки и SARS-CoV-2.
50. Ротавирусы. Классификация, культивирование, диагностика, лечение.
51. Вирусы полиомиелита. Строение. История создания вакцин. Современное состояние проблемы иммунопрофилактики. Трансмиссивность вакцинных штаммов.
52. Вирус иммунодефицита человека. История открытия. Организация вириона и генома. Механизмы персистенции. Группы риска. С 1981 года в мире идет затяжная пандемия или эпидемия? Перспективы создания вакцинных препаратов и ВААРТ.
53. Хантавирусы. Общая характеристика. Вирусы, вызывающие ГЛПС и ХПС. Вспышка ХЛС на круизном лайнере «MV Hondius» в мае 2026 года. Основные платформы для разработки хантавирусных вакцин и степень их разработанности.
54. Вирусы герпеса человека 1-8 типов. Морфология, физико-химические свойства, устойчивость к неблагоприятным факторам. Особенности жизненного цикла. Специфическая терапия и профилактика.
55. Является ли Disease X конкретным вирусом или патогеном? Если да, каким именно, если нет – почему и что обозначает понятие Disease X? Первая реальная манифестация концепции Disease X – COVID-19. Свойства SARS-CoV-2, позволяющие отнести его к Disease X.
56. Вирусные гепатиты. Представители каких семейств вызывают вирусные гепатиты? Организация генома и структура вириона возбудителей вирусных гепатитов. Способы заражения. Распространенность. Диагностика, лечение, профилактика.
57. Онкогенные вирусы. Представители каких семейств вызывают онкологические заболевания? Организация генома и структура вириона онкогенных вирусов. Теория вирусного онкогенеза Л.А. Зильбера.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ КИНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Кандидатский экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам, утвержденным директором института, и оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично»,

«хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Билет аттестуемый выбирает самостоятельно, однако экзаменаторы имеют право задавать дополнительные вопросы, а также помимо теоретических вопросов, давать для решения задачи и примеры по программе дисциплины. Разрешается оформлять ответы на вопросы билета в письменном виде, либо полностью, либо тезисно. Оценка, выставленная экзаменатором, объявляется аттестуемому после ответов на все основные и дополнительные вопросы, и не подлежит пересмотру. Члены экзаменационной комиссии несут личную ответственность за объективность выставленной оценки, заверяя её личной подписью в экзаменационной ведомости.

Оценка результатов кандидатского экзамена производится по пятибальной системе. Выставляется единая оценка по результатам ответов на все пять вопросов экзаменационного билета.

Оценка «отлично» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах специальной микробиологической, биологической и общенаучной терминологии;
- безошибочное владение категориальным аппаратом медико-биологической науки;
- умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов;
- безошибочное знание фактологического материала;
- историографические знания в рамках вопросов билета;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка «хорошо» ставится при соблюдении следующих условий:

- грамотное и правильное использование в ответах специальной микробиологической, биологической и общенаучной терминологии;
- проблемное изложение сформулированных в билетах вопросов;
- отдельные ошибки при изложении фактологического материала;
- неполнота изложения историографических сведений в рамках вопросов билета;
- умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;
- логичность, связность ответа.

Оценка «удовлетворительно» ставится за:

- недостаточное использование в ответах специальной микробиологической, биологической и общенаучной терминологии;
- недостаточное владение категориальным аппаратом биологической науки;
- умение обозначить только одну из проблем сформулированных в билетах вопросов;
- ошибки при изложении фактологического материала;
- поверхностные историографические знания в рамках вопросов билета.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за:

- отсутствие в ответах необходимой специальной микробиологической, биологической и общенаучной терминологии;
- описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, неумение обозначить и изложить проблемы;
- грубые ошибки при изложении фактологического материала;
- незнание историографии вопросов билета;
- неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования;

- нарушение логичности, связности ответа.

Результаты оценки ответов по билету вносят в протокол заседания экзаменационной комиссии, оформляемый персонально на каждого сдающего кандидатский экзамен.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

5.1 Основная литература

1. Ющук Н. Д. Вирусные болезни: учебное пособие / под ред. Н. Д. Ющука. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-3584-7. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»:[сайт]- URL:https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435847.html

2. Зверев, В. В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : в 2 т. Том 1.: учебник / Под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-3641-7. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html

3. Зверев, В. В. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2 т. Том 2.: учебник / Под ред. В. В. Зверева, М. Н. Бойченко - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-3642-4. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html

5.2. Дополнительная литература

1. Вакцины и вакцинация [Электронный ресурс] Национальное руководство. Краткое издание / под ред. В.В. Зверева, Р.М. Хаитова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: https://mbasegeotar.ru/book/ISBN9785970428665.html

5.3. Перечень периодических научно-практических изданий

1. Журнал «Вопросы вирусологии».
2. Журнал «Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии».
3. Журнал «Молекулярная биология».
4. Журнал «Молекулярная генетика, микробиология и вирусология».
5. Журнал «Молекулярная медицина».

5.4 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. «MedBaseGeotar» (https://mbasegeotar.ru) - справочно-информационная система.
2. Гарант.ру (https://garant.ru) - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
3. PubMed (https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed) - англоязычная текстовая база данных биомедицинских публикаций.
4. Elibrary (https://elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования.
5. Scopus (https://scopus.com) - международная реферативная база данных.