

Рабочая программа дисциплины «Вирусология» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составители

Научно-педагогические работники ФГБНУ «ИЭМ»:
Исакова-Сивак И.Н., д.б.н., член-корреспондент РАН;
Киселева И.В., д.б.н., профессор;
Руденко Л.Г., д.м.н., профессор.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании Ученого совета ФГБНУ «ИЭМ» «27» апреля 2023 года, протокол № 2023-04

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование у аспирантов углубленных знаний в области вирусологии, изучение роли вирусов в этиологии, патогенезе, клинике инфекционных заболеваний человека, изучение теоретических и методологических основ научной специальности, широкой фундаментальной подготовки в современных направлениях биологической науки.

Задачи:

1. Понимание основ жизнедеятельности вирусов, природы происхождения вирусов человека и животных, механизмов репродукции вирусов и изучение вызываемых ими заболеваний.
2. Овладение навыками лабораторных методов исследования с использованием различных экспериментальных моделей и современного оборудования.
3. Формирование умений и навыков самостоятельной научной (научно-исследовательской) деятельности.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Вирусология» относится к Блоку 2.1. «Дисциплины (модули)» Образовательного компонента программы аспирантуры и реализуется в 1-7 семестрах. Дисциплина является специальной дисциплиной по научной специальности 1.5.10. Вирусология и направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- процесс жизнедеятельности вирусов, природу происхождения вирусов человека и животных, механизмы репродукции вирусов и вызываемые ими заболевания;
- методы научно-исследовательской деятельности; принципы анализа и обобщения результатов исследований, современные методы исследования и статистической обработки данных; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов;
- современное состояние проблемы исследования; современные методы решения научных задач в области вирусологии, в том числе с использованием междисциплинарных подходов; современные методы сбора и обработки информации в изучаемой и смежных областях; методы оценки качества полученных результатов.

Уметь:

- определять роль вирусов в этиологии, патогенезе, клинике инфекционных заболеваний человека,
- составлять план работы по заданной теме; проводить информационный поиск; использовать современные методы решения поставленных задач; проводить статистический анализ данных с применением информационных технологий;
- самостоятельно планировать исследования в области вирусологии, формулировать цель и задачи, находить современные методические подходы для решения поставленных задач, разрабатывать новые методы исследования.

Иметь навык:

- анализа основных направлений и перспектив развития вирусологической науки;
- работы с электронными текстами, таблицами и презентациями; с программами статистической обработки данных и информационного поиска;
- владения методологией планирования и проведения научных исследований в области вирусологии с целью получения новых научных данных, имеющих фундаментальное и прикладное значение.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (акад. час.)	Семестр						
		1	2	3	4	5	6	7
Контактная работа (учебные занятия)	126	18	18	18	18	18	18	18
Лекции (Л)	70	10	10	10	10	10	10	10
Практические занятия (ПЗ)	56	8	8	8	8	8	8	8
Самостоятельная работа (СР)	126	18	18	18	18	18	18	18
Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет/ кандидатский экзамен	36 кандидат. экзамен	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость: академических часов/ зачетных единиц		288/8						

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
1.	Введение в вирусологию	4	-	10	14
2.	Классификация вирусов. Специальные методы выделения и изучения вирусов	6	8	12	26
3.	Строение вирусов	6	4	10	20
4.	Состав вирусов	6	4	10	20
5.	Геном вирусов	6	4	10	20
6.	Бактериофаги. Методы работы с бактериофагами	6	4	10	20
7.	Использование бактериофагов в генетической инженерии	6	4	10	20
8.	Взаимодействие вирусов с клеткой-хозяином	6	4	10	20
9.	Основные типы репликации вирусных геномов	6	4	10	20
10.	Вирусные инфекции. Пути передачи вирусов животных и человека	6	8	12	26
11.	Вирусы растений	6	4	10	20
12.	Антивирусная терапия. Противовирусный иммунитет	6	8	12	26
Всего		70	56	126	252

4.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Введение в вирусологию	Определения вируса. Предмет и задачи вирусологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами. Основные гипотезы происхождения вирусов и факты их подтверждающие. Возможные пути эволюции вирусов. История развития вирусологии. Открытие основных групп вирусов. Работы Д.И. Ивановского, М. Бейеринка, У. Стенли, Ф. Леффлера и П. Фроша, П. Рауса, Ф. Туорта, Ф. д'Эрелля. Достижения и перспективы развития современной вирусологии.

2.	Классификация вирусов. Специальные методы выделения и изучения вирусов	Принципы классификации вирусов. Основные семейства вирусов животных и человека. Лабораторные животные и растения, используемые в вирусологических исследованиях. Культивирование вирусов животных в куриных эмбрионах. Использование культур клеток для изучения вирусов животных. Применение метода гемагглютинации в вирусологии. Иммунологические методы в вирусологических исследованиях. ДНК—методы идентификации вирусов.
3.	Строение вирусов	Структура вирусных частиц: сердцевина вируса и капсид (нуклеокапсиды), оболочки вирионов и их происхождение. Типы симметрии вирусов (кубический, спиральный, смешанный). Спиральные вирусы (принципы спиральной симметрии, вирус табачной мозаики). Сферические вирусы, принципы икосаэдрической симметрии. Строение некоторых сложных вирусов (бактериофаги, орто- и парамиксовирусы, рабдовирусы, ретровирусы, вирус осповакцины, тогавирусы).
4.	Состав вирусов	Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот при упаковке геномов вирусов. Функции белковых компонентов вирионов (рецепторные функции белков внешней мембраны, ферментные белки вирионов). Липиды и углеводы вирусов. Другие компоненты вирусных частиц.
5.	Геном вирусов	Организация геномов вирусов. Типы ДНК- и РНК-геномов. Вирусы с непрерывным и сегментированным геномами. Кодированная способность вирусного генома. Генетика вирусов. Типы вирусных мутантов. ДИ-частицы. Генетические взаимодействия между вирусами (комплементация, рекомбинация). Негенетическое взаимодействие вирусов (интерференция, фенотипическое смешение).
6.	Бактериофаги. Методы работы с бактериофагами	Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов. Три состояния бактериофага. Механизм лизогенизации и индукции профага. Генетическая организация и особенности репликации умеренных фагов лямбда, мю, Р1. Фаговая трансдукция и фаговая конверсия. Методы, используемые в работе с бактериофагами. Титр бактериофага, способы его определения. Получение фаговых лизатов.
7.	Использование бактериофагов в генетической инженерии	Бактериофаги как переносчики генетической информации бактерий. Организация геномов и репликация вирулентных Т—четных и Т—нечетных бактериофагов (Т4, Т7). Организация геномов и репликация вирулентных фагов с однонитевой ДНК (M13, OX174, П) и однонитевой РИК (Q). Использование фагов в генетической инженерии в качестве векторов генетической информации.
8.	Взаимодействие вирусов с клеткой-хозяином	Общая схема репликации вирусов (цикл одиночного развития фага, биохимия вирусной инфекции). Стадии репликации вирусов: адсорбция (рецепторы вирусов), проникновение, депротенизация вирусной частицы, синтез предшественников вирусных нуклеиновых кислот и белков, сборка вирионов, выход вирусных частиц из клетки.
9.	Основные типы репликации вирусных геномов	Репликация вирусных геномов по Балтимору: двунитевые ДНК—геномы, однонитевые (+)ДНК—геномы, двунитевые РИК—геномы, (+)РНК—геномы, (-)РНК—геномы, (+)РНК—диплоидные геномы реплицирующиеся через копию, двунитевые ДНК—геномы, использующие обратную транскрипцию в цикле репродукции. Кодированная стратегия вирусов в зависимости от организации генома. Особенности отдельных стадий взаимодействия вируса с клетками в зависимости от организации

		и свойств вирионов (структура нуклеиновых кислот вируса, характер оболочек и пр.).
10.	Вирусные инфекции. Пути передачи вирусов животных и человека	Латентные вирусные инфекции. Медленные вирусные инфекции. Синдром приобретенного иммунодефицита. Вирусная трансформация клеток и онкогенез. Онкогенные ДНК— и РНК—содержащие вирусы. Новые и возникающие вирусные инфекции. Патогенез заболеваний вирусной природы. Клеточные и организменные стадии вирусного патогенеза. Распространение вирусов в организме хозяина и тропизм к определенным тканям. Цитопатические эффекты, индуцируемые вирусом в клетках животных. Развитие иммунного ответа при вирусной инфекции.
11.	Вирусы растений	Пути передачи вирусных инфекций у растений. Особенности репликации вирусов растений. Методы борьбы с вирусными инфекциями растений. Неканонические вирусы. Прионы вириоды. Механизмы их репродукции.
12.	Антивирусная терапия. Противовирусный иммунитет	Этапы репликации вирусов, уязвимые для действия лекарственных средств. Основные противовирусные препараты и механизм их действия. Интерфероны. Вакцины против вирусов (живые цельновирионные, инактивированные, субъединичные, рекомбинантные). Иммунный ответ на живые и инактивированные вакцины. Гуморальный, секреторный и клеточный иммунитет. Апоптоз.

Тематический план лекций

№ п/п	Название тем лекций	Трудоемкость (акад. час.)
1.	Предмет и задачи вирусологии. Возможные пути эволюции вирусов. История развития вирусологии.	4
2.	Принципы классификации вирусов. Основные семейства вирусов животных и человека.	6
3.	Структура вирусных частиц: сердцевина вируса и капсид (нуклеокапсиды), оболочки вирионов и их происхождение. Строение некоторых сложных вирусов.	6
4.	Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот при упаковке геномов вирусов. Липиды и углеводы вирусов.	6
5.	Организация геномов вирусов. Типы ДНК- и РНК-геномов. Вирусы с непрерывным и сегментированным геномами. Кодированная способность вирусного генома.	6
6.	Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов. Три состояния бактериофага. Механизм лизогенизации и индукции профага. Фаговая трансдукция и фаговая конверсия.	6
7.	Бактериофаги как переносчики генетической информации бактерий. Организация геномов и репликация вирулентных Т—четных и Т—нечетных бактериофагов (Т4, Т7).	6
8.	Общая схема репликации вирусов (цикл одиночного развития фага, биохимия вирусной инфекции).	6
9.	Репликация вирусных геномов по Балтимору: двунитевые ДНК—геномы, одноститевые (+)ДНК—геномы, двунитевые РНК—геномы, (+)РНК—геномы, (-)РНК—геномы, (+)РНК—диплоидные геномы реплицирующиеся через копию, двунитевые ДНК—геномы, использующие обратную транскрипцию в цикле репродукции.	6
10.	Латентные вирусные инфекции. Медленные вирусные инфекции. Синдром приобретенного иммунодефицита. Вирусная трансформация клеток и онкогенез. Онкогенные ДНК— и РНК—содержащие вирусы. Новые и возникающие вирусные инфекции.	6

11.	Пути передачи вирусных инфекций у растений. Особенности репликации вирусов растений.	6
12.	Этапы репликации вирусов, уязвимые для действия лекарственных средств. Основные противовирусные препараты и механизм их действия. Интерфероны.	6
Всего		70

Тематический план практических занятий

№ п/п	Название тем практических занятий	Трудоемкость (акад. час.)
1.	Лабораторные животные и растения, используемые в вирусологических исследованиях. Культивирование вирусов животных в куриных эмбрионах. Использование культур клеток для изучения вирусов животных.	4
2.	Применение метода гемагглютинации в вирусологии. Иммунологические методы в вирусологических исследованиях. ДНК—методы идентификации вирусов.	4
3.	Типы симметрии вирусов (кубический, спиральный, смешанный). Спиральные вирусы (принципы спиральной симметрии, вирус табачной мозаики). Сферические вирусы, принципы икосаэдрической симметрии.	4
4.	Функции белковых компонентов вирионов (рецепторные функции белков внешней мембраны, ферментные белки вирионов). Другие компоненты вирусных частиц.	4
5.	Генетика вирусов. Типы вирусных мутантов. ДИ-частицы. Генетические взаимодействия между вирусами (комплементация, рекомбинация). Негенетическое взаимодействие вирусов (интерференция, фенотипическое смещение).	4
6.	Генетическая организация и особенности репликации умеренных фагов лямбда, мю, Р1. Методы, используемые в работе с бактериофагами. Титр бактериофага, способы его определения. Получение фаговых лизатов.	4
7.	Организация геномов и репликация вирулентных фагов с однополовой ДНК (M13, OX174, П) и однополовой РНК (Q). Использование фагов в генетической инженерии в качестве векторов генетической информации.	4
8.	Стадии репликации вирусов: адсорбция (рецепторы вирусов), проникновение, депротенинизация вирусной частицы, синтез предшественников вирусных нуклеиновых кислот и белков, сборка вирионов, выход вирусных частиц из клетки.	4
9.	Кодирующая стратегия вирусов в зависимости от организации генома. Особенности отдельных стадий взаимодействия вируса с клетками в зависимости от организации и свойств вирионов (структура нуклеиновых кислот вируса, характер оболочек и пр.).	4
10.	Патогенез заболеваний вирусной природы. Клеточные и организменные стадии вирусного патогенеза. Распространение вирусов в организме хозяина и тропизм к определенным тканям.	4
11.	Цитопатические эффекты, индуцируемые вирусом в клетках животных. Развитие иммунного ответа при вирусной инфекции.	4
12.	Методы борьбы с вирусными инфекциями растений. Неканонические вирусы. Прионы вириды. Механизмы их репродукции.	4
13.	Вакцины против вирусов (живые цельновирионные, инактивированные, субъединичные, рекомбинантные).	4
14.	Иммунный ответ на живые и инактивированные вакцины. Гуморальный, секреторный и клеточный иммунитет. Апоптоз.	4
Всего		56

Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (акад. час.)
1	Введение в вирусологию	Работа с лекционным материалом Работа с литературой Самостоятельная проработка отдельных тем по теме диссертации Подготовка к практическим занятиям Подготовка к зачетам	14
2	Классификация вирусов. Специальные методы выделения и изучения вирусов		26
3	Строение вирусов		20
4	Состав вирусов		20
5	Геном вирусов		20
6	Бактериофаги. Методы работы с бактериофагами		20
7	Использование бактериофагов в генетической инженерии		20
8	Взаимодействие вирусов с клеткой-хозяином		20
9	Основные типы репликации вирусных геномов		20
10	Вирусные инфекции. Пути передачи вирусов животных и человека		26
11	Вирусы растений		20
12	Антивирусная терапия. Противовирусный иммунитет		26
Всего			126

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии (компьютеры, интернет, электронные библиотеки, базы данных);
- коммуникативные технологии (проведение наблюдения, обсуждение решения проблемы в процессе собеседования);
- технология проблемного обучения (создание проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности по их разрешению);
- технология проектного обучения (ориентация на творческий самостоятельный подход в процессе решения научной проблемы);
- технология контекстного обучения (постановка актуальной проблемы и проектирование этапов достижения цели и решения целесообразных задач при моделировании профессиональных ситуаций);
- научно-исследовательская технология (систематизация и анализ научной информации, проведение исследований, обобщение полученных результатов).

6. Контроль освоения дисциплины

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине включают в себя оценочные средства, процедуру и критерии оценивания (Приложение А к рабочей программе дисциплины).

По итогу освоения дисциплины аспирант предоставляет отчет о выполнении индивидуального учебного плана на заседании отдела по научной специальности (Приложение 1).

6.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится преподавателем в форме собеседования по вопросам по итогам выполнения аспирантом самостоятельной работы согласно индивидуальному учебному плану.

6.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация результатов освоения дисциплины проводится в форме зачета и кандидатского экзамена.

Промежуточная аттестация результатов освоения дисциплины в форме зачета проводится преподавателем по контрольным вопросам в конце каждого семестра согласно индивидуальному учебному плану.

Промежуточная аттестация результатов освоения дисциплины в форме кандидатского экзамена проводится после сдачи аспирантом всех зачетов в соответствии с Порядком сдачи кандидатских экзаменов, утвержденным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Вопросы организации и проведения кандидатского экзамена регламентируются локальным нормативным актом Института.

6.3. Критерии оценки

Критерии оценки зачета

Оценка «Зачтено» - аспирант демонстрирует полное знание учебного материала: знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса

Оценка «Не зачтено» - аспирант демонстрирует существенные пробелы в знаниях учебного материала: не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

Критерии оценки кандидатского экзамена

Оценка «Отлично» - аспирант демонстрирует наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание рекомендованной литературы

Оценка «Хорошо» - аспирант демонстрирует наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

Оценка «Удовлетворительно» - аспирант демонстрирует наличие твердых знаний программного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике

Оценка «Неудовлетворительно» - аспирант демонстрирует наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Литература

1. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для медицинских вузов. - СПб. : СпецЛит, 2010. - 5е изд., испр. и доп. - 760 с.

<https://speclit.su/image/catalog/978-5-299-00425-0/978-5-299-00425-0.pdf>

2. Медицинская микробиология, вирусологии и иммунология. В 2-х томах. Том 1. : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с.

[https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970414187.html?custom_pat_file=rosmedlib&custom_pat_id=book.main.frame.\(id\)&custom_pat_use_id=book.main.frame.\(x\)](https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970414187.html?custom_pat_file=rosmedlib&custom_pat_id=book.main.frame.(id)&custom_pat_use_id=book.main.frame.(x))

3. Медицинская микробиология, вирусологии и иммунология. В 2-х томах. Том 2. : учебник / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 480 с.

[https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html?custom_pat_file=rosmedlib&custom_pat_id=book.main.frame.\(id\)&custom_pat_use_id=book.main.frame.\(x\)&XPartner=](https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436424.html?custom_pat_file=rosmedlib&custom_pat_id=book.main.frame.(id)&custom_pat_use_id=book.main.frame.(x)&XPartner=)

4. Малеев В.В. Птичий грипп: эпидемиология, клиника и лечение / «Грипп птиц: происхождение инфекционных биокатастроф»: Сб. статей / Под ред. В.И. Покровского. — СПб.: Росток, 2005. С.103 - 130.

5. Борисов Л.Б. Медицинская микробиология, вирусологии, иммунология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по медицинским специальностям / Л.Б. Борисов. – Изд. 5-е, испр. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2016. – 785 с.

7.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Public databases for molecular typing and microbial genome diversity <http://pubmlst.org>

National Library of Medicine <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez>,

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim>

Gene Expression Omnibus <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo>

RROTOCOL ONLINE <http://www.protocol-online.org>

База данных международных индексов научного цитирования Scopus

<http://www.scopus.com>

UniverTV.ru (разделы Химия, Биология, Медицина) <http://univertv.ru/>

EMBL-EBI <http://www.ebi.ac.uk>

Ongoing maintenance <http://www.cbs.dtu.dk/services/OligoWiz>

Trust Pharmacy <http://www.mlst.net>

RestrictionMappe <http://www.restrictionmapper.org>

7.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (наличие лицензии на право использования программного продукта, наличие режима доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)

Информационно-справочная система «Консультант Плюс» www.consultant.ru

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещения	Оснащение	Адрес
1	Специальное помещение (учебная аудитория)	Специализированная мебель: доска, столы, стулья; Технические средства обучения: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор	197376, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д.12, ФГБНУ «ИЭМ»
2	Специальное помещение (лаборатория)	Лабораторное оборудование: рН-метры, водяные бани, магнитные мешалки, шейкеры, аналитические и электронные весы, сушильные шкафы, автоклавы, осциллографы и др. Высокотехнологичное оборудование:	197376, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д.12, ФГБНУ «ИЭМ»

		Масс-спектрометры Секвенаторы Хроматографические системы Проточный цитофлуориметр Микроскопы (конфокальные, инвертированные световые) Микротомы санные и ротационные Центрифуги и ультрацентрифуги Амплификаторы Системы гель-документирования Спектрофотометры Оборудование для электрофореза и блоттинга ДНК и белков Гомогенизаторы Промыватель планшет Система для получения ультрачистой воды Низкотемпературные морозильники Лиофильные сушки Льдогенератор Ламинарные боксы СО2 инкубаторы	
3	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника, в том числе специализированная, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института	197376, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д.12, ФГБНУ «ИЭМ»

9. Методические рекомендации для аспирантов по освоению дисциплины

Для эффективного изучения разделов дисциплины необходимо самостоятельно изучить учебно-методические материалы, проработать текущий материал лекций и отдельные темы по теме диссертации, подготовиться к практическим занятиям.

Аудиторную работу по дисциплине аспирант выполняет на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Присутствие на лекциях и практических занятиях является обязательным. Самостоятельную работу аспирант выполняет во внеаудиторное время согласно индивидуальному учебному плану при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для успешного прохождения промежуточной аттестации в форме зачета и кандидатского экзамена аспиранту необходимо внимательно изучить и проработать оценочные средства.

В процессе освоения дисциплины аспирант может использовать научно-исследовательскую инфраструктуру Института, библиотечные фонды и учебно-методические материалы, помещения, оснащенные компьютерной техникой, в том числе специализированной, с возможностью подключения к сети «Интернет», и другие материально-технические возможности Института в соответствии с программой аспирантуры.

ОТЧЕТ

о выполнении индивидуального учебного плана за _____ семестр 20____/20____
учебного года

Этапы реализации образовательной деятельности в соответствии с индивидуальным учебным планом	Показатель выполнения	Планируемые сроки выполнения	Фактические сроки выполнения

Аспирант _____ / _____ /
(подпись) (ФИО)
« ____ » _____ 20 ____ г.

Согласовано:
Научный руководитель _____ / _____ /
(подпись) (ФИО)
« ____ » _____ 20 ____ г.



Приложение А

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ»
(ФГБНУ «ИЭМ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГБНУ «ИЭМ»

_____ С.Б. Шевченко
« ____ » _____ 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
аспирантов по дисциплине «Вирусология»

<i>Группа научных специальностей</i>	1.5. Биологические науки
<i>Научная специальность</i>	1.5.10. Вирусология
<i>Форма обучения</i>	очная
<i>Срок освоения</i>	4 года

Санкт-Петербург
2023

1. Оценочные средства и критерии оценивания для проведения текущего контроля успеваемости

1.1. Вопросы для собеседования

1. Вирусология как наука. Открытие вирусов. Вклад российских ученых в становление науки вирусологии
2. Методическая база вирусологии. Развитие концепции о природе вирусов. Определение вирусов с точки зрения биохимии, паразитологии, генетики, жизни.
3. Формы существования вируса. Внеклеточная форма вируса. Архитектура вириона. Номенклатура терминов.
4. Морфологические типы вирусных частиц. Типы симметрии вирусных частиц. Особенности строения оболочечных вирионов.
5. Химический состав вирусов. Структурные и неструктурные белки вируса.
6. Ферменты, участвующие в жизненном цикле вируса.
7. Липиды вируса.
8. Нуклеиновые кислоты вируса.
9. Виды ДНК геномов вируса.
10. Виды РНК геномов вируса.
11. Пути распространения в биосфере вирусов бактерий, вирусов растений, насекомых.
12. Механизмы и пути распространения вирусов человека и животных.
13. Понятие восприимчивости организма к вирусам и их тканевая тропность.
14. Этапы взаимодействия вируса с клеткой.
15. Адсорбция вируса на клеточной поверхности. Основные механизмы проникновения вирусов в клетку.
16. Этапы внутриклеточной репродукции вирусов.
17. Общие принципы морфогенеза вирусных частиц.
18. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от исхода.
19. Типы взаимодействия вирусов с клеткой в зависимости от продолжительности.
20. Дефектные вирусы.
21. Противовирусный иммунитет у бактерий, архей, растений, беспозвоночных и позвоночных животных.
22. Формальные таксоны в царстве *Vira*. Внутривидовая дифференциация вирусов.
23. Классификация вирусов на основе вида генома. Геномные кластеры.
24. Происхождение и эволюция вирусов.
25. Особенности жизненного цикла бактериофагов T4 и λ.
26. Вирусы архей.
27. Генетические паразиты растений.
28. Онкогенные ретровирусы.
29. Ретровирусы. История открытия, основные пути передачи, эпиднадзор. Социальные аспекты ВИЧ-инфекции.
30. Гепатотропные вирусы: вирусы гепатита А, В, С, Д, Е.
31. Герпесвирусы. Структура генома и вирусных белков. Особенности репродукции. Диагностика, профилактика, лечение.
32. Вирусы гриппа. Изменчивость вируса гриппа. Понятие антигенного дрейфа и шифта. Этиология гриппа.
33. Пикорнавирусы. Общая характеристика, структура генома на примере вирусов полиомиелита, энцефаломиокардита.
34. Вирус краснухи. Особенности структуры и репродукции. Лабораторная диагностика, профилактика краснушной инфекции.
35. Вирусы группы оспы — осповакцины. Общая характеристика. Особенности структуры и репродукции. Профилактика.

36. Вирус паротита, структура генома, репродукция. Лабораторная диагностика, эпидемиология, клиника и профилактика паротита.
37. Ротавирусы, их роль в патологии человека и животных. Лабораторная диагностика, клиника.
38. Противовирусные вакцины. Типы вакцин.
39. Инактивированные вакцины. Механизм их действия. Характеристика типов инактивированных вакцин.
40. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина. Типы вирусной инфекции.

Критерии оценки, шкала оценивания по вопросам

Оценка	Описание
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

1.2. Процедура проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится в форме собеседования по вопросам. В процессе текущего контроля успеваемости оценивается самостоятельная работа аспиранта согласно индивидуальному учебному плану: полнота выполнения заданий и ответов на вопросы, качество проработки материала лекций и отдельных тем по теме диссертации, уровень усвоения учебных материалов по разделам дисциплины, работа с учебниками, научной и справочной литературой, материалами периодических изданий и ресурсов сети «Интернет».

2. Оценочные средства и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

2.1. Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету

Контрольные вопросы к зачету с 1 по 7:

1. Природа вирусов. Роль вирусов в эволюции. Гипотезы происхождения вирусов;
2. Принципы культивирования вирусов. Виды культур клеток и тканей;
3. Основные принципы современной классификации вирусов;
4. Особенности структуры вирусных РНК;
5. Особенности структуры вирусных ДНК;
6. Основные принципы структурной организации вирионов;
7. Диагностика вирусных инфекций. Основные методы;
8. Генетические взаимоотношения между вирусами;
9. Вирусные белки. Структура и функция;
10. Виды и механизмы цитопатогенного действия вирусов;
11. Вироиды, особенности вироидов как инфекционных агентов невирусной природы;

12. Структура ДНК и принципы ее репликации;
13. Методы количественного определения вирусов животных в культуре клеток (метод бляшек, выявления вирусных антигенов, реакция гемагглютинации);
14. Методы выявления антител и антигенов;
15. Классификация иммунокомпетентных клеток, их дифференцировка;
16. Моноклональные антитела в диагностике вирусных инфекций. Принципы получения, преимущества и критерии ограничения использования в различных диагностических тестах;
17. Методы изучения химических и физических свойств вирусной частицы. Принципы выделения и очистки вирусов, методы выделения вирусных белков;
18. Современные подходы к разработке противовирусных химиопрепаратов. Основные требования, предъявляемые к противовирусным препаратам;
19. Полимеразная цепная реакция в диагностике вирусных инфекций;
20. Патогенез вирусных инфекций. Характеристика различных клинических форм вирусных инфекций по характеру течения;
21. Вирусы гриппа. Изменчивость вируса гриппа. Понятие антигенного дрейфа и шифта. Этиология гриппа;
22. Эффект интерференции между вирусами. Открытие интерферонов. Механизм действия интерферонов в клетке. Защитные механизмы вирусов от действия интерферонов;
23. История открытия прионов. Заболевания, вызываемые прионами у человека и животных. Методы выявления прионов и их диагностика;
24. Сателлитные одноцепочные РНК. РНК вируса гепатита дельта;
25. Фрагментированный и нефрагментированный геномы. Особенности структуры тобамовирусов, потивирусов и комовирусов;
26. Сборка вирусных частиц;
27. Эпиднадзор за гриппом и ОРЗ. Роль вирусологических экспресс- индикаторных и серологических методов исследования;
28. Генная инженерия, ее прикладное и теоретическое значение для вирусологии. Генно-инженерные вакцины;
29. Пикорнавирусы. Общая характеристика, структура генома на примере вирусов полиомиелита, энцефаломиокардита;
30. Основные представители рода альфавирусов и флавивирусов. Заболевания, вызываемые этими вирусами. Диагностика, профилактика;
31. Вирусные гепатиты с фекально-оральным механизмом передачи. Принципы лабораторной диагностики и основные маркеры инфекции. Профилактика;
32. Вирус бешенства. Особенности репродукции, профилактика, диагностика;
33. Супергруппа буньявирусов. Характеристика вирусов, входящих в эту группу;
34. Классификация, структура, репродукция. Заболевания, вызываемые буньявирусами;
35. Вирусы парагриппа, классификация, характеристика основных свойств, роль в патологии человека;
36. РС-инфекция. Этиология. Эпидемиология, патогенез, лабораторная диагностика, профилактика;
37. Адсорбция, проникновение, раздевание как этапы репродукции вирусов. Роль вирусных и клеточных белков в этих процессах;
38. Общая характеристика семейства реовирусов. Особенности структуры генома и репродукции. Основные представители этого семейства вирусов;
39. Вирус краснухи. Особенности структуры и репродукции. Лабораторная диагностика, профилактика краснушной инфекции;
40. Ретровирусы. История открытия, основные пути передачи, эпиднадзор. Социальные аспекты ВИЧ-инфекции;

41. Аденовирусы и аденовирусная инфекция. Общая характеристика, лабораторная диагностика, профилактика;
42. Вирусы группы оспы — осповакцины. Общая характеристика. Особенности структуры и репродукции. Профилактика;
43. Вирус паротита, структура генома, репродукция. Лабораторная диагностика, эпидемиология, клиника и профилактика паротита;
44. Вирусы с негативными и позитивными геномами. Особенности их репликации и трансляции;
45. Вирус везикулярного стоматита. Характеристика возбудителя, методы культивирования, лабораторная диагностика;
46. Роль основных цитокинов (ФНО, интерлейкин—1, интерлейкин—2 и др.) в регуляции иммунного ответа;
47. Герпесвирусы. Структура генома и вирусных белков. Особенности репродукции. Диагностика, профилактика, лечение;
48. Корь: молекулярная биология возбудителя, лабораторная диагностика, эпидемиология, профилактика;
49. Паповавирусы. Общая характеристика. Классификация, особенности репродукции;
50. Проблема резистентности вирусов к химиопрепаратам. Механизмы формирования резистентности и пути ее преодоления;
51. ДНК— и РНК—содержащие бактериофаги. Общая характеристика, особенности репродукции;
52. Вирусы растений. Общая характеристика. Информационные РНК вирусов растений;
53. Инактивированные вакцины. Механизм их действия. Характеристика типов инактивированных вакцин;
54. Значение биомолекул главного комплекса гистосовместимости в формировании иммунного ответа при вирусных инфекциях;
55. Молекулярная биология ВИЧ, культивирование, диагностика, лечение;
56. Лабораторная диагностика герпес-вирусов. Принципы терапии и профилактики герпесвирусной инфекции;
57. Живые вакцины. Механизм их действия на организм человека. Принципы конструирования живых вакцин;
58. Онкогены, клеточные протоонкогены. Антионкогены. Нестабильность генома при трансформации;
59. Интерферон как фактор противовирусного иммунитета;
60. Роль энтеровирусов в инфекционной патологии;
61. Вирусный канцерогенез. ДНК— и РНК—содержащие онкогенные вирусы;
62. Механизм нарушения регуляции пролиферации при трансформации. Ангиогенные факторы. Апоптоз. Инвазия и метастазирование. Иммунологический контроль развития опухолей;
63. Иммунопатология при ВИЧ—инфекции;
64. Общая характеристика вирусных гепатитов с гемо-контактным механизмом передачи возбудителей;
65. Современные методы титрования интерферона α — и γ —типов;
66. Классификация ортомиксовирусов. Структура генома и вирусных белков. Особенности репродукции;
67. Противоопухолевый иммунитет. Клеточные и гуморальные механизмы противоопухолевого иммунитета. Иммунизация в латентном периоде канцерогенеза;
68. Основные этапы репродукции вируса в клетке;
69. Коронавирусы, их роль в патологии. Особенности морфологии вирусов и их репродукции. Методы культивирования вирусов. Куриные эмбрионы, культуры клеток (первичные, перевиваемые, диплоидные), культуры тканей, лабораторные животные;

70. Основы популяционной генетики вирусов. Механизм изменчивости вирусных популяций;
71. Углеводы. Особенности их структуры и функции в вирусных частицах;
72. Ротавирусы, их роль в патологии человека и животных. Лабораторная диагностика, клиника;
73. Геморрагические лихорадки. Характеристика возбудителей, диагностика, лечение;
74. Факторы неспецифической защиты организма, влияющие на репродукцию вируса;
75. Классификация аденовирусов: особенности репродукции и генетика; методы культивирования, диагностика. Аденоассоциированные вирусы, их участие в развитии вирусных инфекций у человека;
76. Классификация поксвирусов, их роль в патологии человека и животных;
77. Противовирусные вакцины. Типы вакцин;
78. Грипп: профилактика и лечение. Структура вируса гриппа. Особенности репликации вируса гриппа;
79. «Шифтовые» и «дрейфовые» эпидемические варианты вируса гриппа А. Природа пандемических вирусов гриппа А. Антигенный «грех»;
80. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина. Типы вирусной инфекции.

Критерии оценки, шкала оценивания зачета

Оценка	Описание
«зачтено»	Аспирант демонстрирует полное знание учебного материала: знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса
«не зачтено»	Аспирант демонстрирует существенные пробелы в знаниях учебного материала: не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

2.2. Перечень требований к структуре и содержанию кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен по дисциплине проводится в соответствии с программой кандидатского экзамена, утвержденной Институтом.

Критерии оценки, шкала оценивания кандидатского экзамена

Оценка	Описание
«отлично»	Аспирант демонстрирует наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание рекомендованной литературы
«хорошо»	Аспирант демонстрирует наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
«удовлетворительно»	Аспирант демонстрирует наличие твердых знаний программного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
«неудовлетворительно»	Аспирант демонстрирует наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы

2.3. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и кандидатского экзамена.

Зачет проводится по итогам каждого семестра по освоению дисциплины и включает в себя собеседование по контрольным вопросам согласно индивидуальному учебному плану.

Кандидатский экзамен проводится после сдачи аспирантом всех зачетов в соответствии с программой кандидатского экзамена.