

Федеральное бюджетное учреждение науки
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВИРУСОЛОГИИ И
БИОТЕХНОЛОГИИ «ВЕКТОР»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека
(ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора)

УТВЕРЖДАЮ

Врио генерального директора

ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»

Роспотребнадзора

Е. А. Максютов



2016 г.

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки:

06.06.01 – биологические науки

Направленность (профиль)

03.02.02 – Вирусология

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Кольцово 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели освоения дисциплины.....	3
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
4.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
5.	Содержание дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий.....	5
6.	Самостоятельная работа обучающихся.....	10
7.	Формы проведения занятий.....	13
8.	Фонд оценочных средств.....	13
	8.1 Программа курса лекций.....	13
	8.2 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	16
	8.3 Критерии оценивания.....	26
	8.4 Образцы билетов.....	26
9.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	27
	9.1 Основная литература.....	27
	9.2 Дополнительная литература.....	28
	9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины.....	29
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в т.ч. программное обеспечение.....	30
11.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	30

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области исследования вирусов, их природы и происхождения, химического состава, генетики, строения, морфологии, морфогенеза и биофизических свойств вирусов, механизмов их размножения, биохимических и молекулярно-генетических аспектов их взаимоотношений с клеточными организмами, а также проблемами противовирусного иммунитета, патогенности, инфекционности вирусов, разработкой мер и средств предупреждения, диагностики и лечения, вызываемых вирусами заболеваний.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина отнесена к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки.

Для освоения данной дисциплины обучаемый должен:

знать: вирусологические термины, основы структуры, систематики и номенклатуры вирусов, понимать принципы распространения, диагностики, профилактики и лечения вирусных инфекций;

уметь: применять методы культивирования вирусов, диагностики, лечения и профилактики инфекционных заболеваний, принципы биобезопасности при работе с вирусными агентами в условиях лаборатории, инфекционного стационара и в экспедиционных условиях, выполнять расчет чувствительности и точности измерений концентраций биологических объектов в области иммунологии и вирусологии, выбирать адекватный метод решения вирусологических задач с обработкой экспериментальных данных с использованием методов статистической обработки данных;

владеть: навыками понимания основ экспериментальных вирусологических методик для исследования биомолекул и вирусных частиц, программными пакетами для обработки данных в вирусологическом эксперименте.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы аспирантуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы. Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность к разработке основ общей и частной вирусологии, биологии, вакцинологии и иммунологии вирусных	Знать: - основы общей и частной вирусологии, биологии, вакцинологии и иммунологии вирусных инфекций; уметь:

	инфекций	<p>- проводить лабораторное моделирование основных процессов репликации вирусов в клетках и лабораторных животных;</p> <p><u>владеть:</u></p> <p>- навыками применения и понимания основ экспериментальных вирусологических методик для исследования вирусных биомолекул и вирусных частиц в живых системах клетки и организма, программными пакетами для обработки данных в вирусологическом эксперименте</p>
ПК-2	Способность изучать сущности процессов протекающих в «царстве» вирусов, понимании их биологической природы, особенностей строения вирусных частиц, таксономии вирусов, методов их исследования, генетики вирусов, особенности их строения, особенностей взаимодействия с клеткой и организмом	<p><u>Знать:</u></p> <p>- принципы и особенности строения вирусных частиц, основные механизмы репликации вирусов и реализации вирусной генетической информации;</p> <p><u>уметь:</u></p> <p>- исследовать особенности строения вирусных частиц, определять таксономические признаки вирусов, генетики вирусов и особенности взаимодействия вируса с клеткой и организмом;</p> <p><u>владеть:</u></p> <p>- навыками применения и понимания основ экспериментальных вирусологических методик для исследования взаимодействия вируса и клетки, определения таксономии вирусов, особенностей их генетического устройства и взаимодействия с клетками и организмом хозяина, программными пакетами для обработки данных в вирусологическом эксперименте</p>
ПК-3	Способность определять особенности иммунологии вирусных инфекций, особенностей инфекционного процесса у животных и человека, разрабатывать методы диагностики, профилактики и лечения вирусных инфекций	<p><u>Знать:</u></p> <p>- методы оценки распространения, диагностики, профилактики и лечения вирусных инфекций;</p> <p><u>уметь:</u></p> <p>- разрабатывать иммунологические и генетические методы диагностики, профилактики и лечения вирусных инфекций;</p> <p><u>владеть:</u></p>

		<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения экспериментальных вирусологических методик для исследования и разработки методов диагностики, профилактики и лечения вирусных инфекций; - программными пакетами для обработки данных по чувствительности и специфичности методов диагностики, оценки эффективности методов профилактики и лечения вирусных инфекций
--	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины – 3 зачетных единицы (ЗЕ) или 108 академических часов.

Вид учебной работы		Всего часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		36
Аудиторные занятия (всего)		36
в том числе:		-
лекции (Л)		36
практические занятия (ПЗ), семинары (С)		
лабораторные работы (ЛР)		
практикумы (ПР)		
Внеаудиторная работа (всего)		
в том числе:		
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
консультации		
Самостоятельная работа обучающихся (СР) (всего)		72
в том числе: реферат		
Вид промежуточной аттестации зачет (З), экзамен (Э)		экзамен
Общая трудоемкость	часов	108
	зачётных единиц	3

5. Содержание дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Содержание раздела		
№ п/п	Наименование темы	Объем, час
1	2	3
1.	Введение в вирусологию и таксономия вирусов. История развития учения о вирусах. Основные этапы развития вирусологии. Открытие Д.И. Ивановским вирусов, значение	2

	<p>этого открытия для биологии и медицины. Основные вирусологические термины. Выявление значения вирусов в патологии человека и животных. Таксономии вирусов. История развития таксономии вирусов. Царство вирусов. Определение вирусов как особых форм организации живого. Понятие о вирусах человека, животных, насекомых, растений, бактерий. Вироиды. Принципы классификации и таксономии вирусов: отряд, семейство, род, вид. Их определения. Принципы выделения отрядов, семейств, родов и видов. Отряды вирусов и входящие в них семейства.</p>	
3.	<p>Основы геномики вирусов. Репликация вирусов и принципы устройства генома РНК и ДНК содержащих вирусов; генетика вирусов и значение вирусологии в развитии генетики; организация генетического аппарата вирусов; отличия геномов РНК- и ДНК-содержащих вирусов; популяционная изменчивость вирусов; гетерогенность вирусных популяций, ее механизмы и практическое значение; роль вирусов в обмене генетической информации в биосфере.</p>	2
3.	<p>Инфекционный процесс. Основные характеристики вирусного инфекционного процесса; фазы развития инфекционного процесса и понятие о патогенезе инфекционных болезней; особенности противовирусного иммунитета, гуморальный иммунитет и клеточный иммунитет; иммунодефицитные состояния; иммунопрофилактика, иммунотерапия и иммунокоррекция; иммунологические и генетическая диагностика.</p>	2
4.	<p>Противовирусный иммунитет. Генерализованный и локальный ответ организма на репликацию вирусов. Гуморальный иммунитет. Выявление антител. Методы определения иммунных комплексов. Методы количественного определения иммуноглобулинов – иммуноферментный анализ, реакция нейтрализации, реакция торможения гемагглютинации. Клеточный иммунитет. Субпопуляции лимфоцитов. Определение субпопуляций Т- и В-лимфоцитов. Методы индикации клеточного иммунитета – кожные тесты, ELISPOT, проточная цитометрия, цитотоксические лимфоциты, антителозависимая цитотоксичность лимфоцитов. Иммунодефицитные состояния. Первичные и вторичные иммунодефициты. Недостаточность гуморального, клеточного иммунитета, комбинированные нарушения иммунитета. Роль инфекций в развитии иммунодефицитов человека.</p>	2
5.	<p>Вакцины и вакцинация. Принципы иммунопрофилактики. Препараты для иммунопрофилактики: вакцины, сыворотки, иммуноглобулины. Современная классификация вакцин (живые, инактивированные, молекулярные, синтетические, антиидиотипические). Способы приготовления, оценки</p>	2

	<p>эффективности и контроля. Ассоциированные вакцины. Адьюванты. Аутовакцины, вакцинотерапия. Новые типы вакцин, противораковые вакцины. Задачи и принципиальные подходы к иммунотерапии и иммунокоррекции. Иммуностимулирующая, иммунозаместительная, иммуносупрессивная терапия. Иммунотерапевтические препараты: интерфероны, интерлейкины, левамизол (декарес), препараты тимуса, антиметаболиты, кортикостероиды, циклофосфан, антилимфоцитарная сыворотка, моноклональные антитела и др.</p>	
6	<p>Некоторые методы иммунологии, используемые в вирусологии. Характеристика реакций антиген-антитело: специфичность, двухфазный характер, обратимость, оптимальное соотношение ингредиентов, качественный и количественный характер, чувствительность и др. Реакции, основанные на феномене агглютинации: прямая, непрямая коагглютинация, реакция торможения непрямо́й гемагглютинации, реакция обратной гемагглютинации, реакция Кумбса – антиглобулиновый тест. Реакции, основанные на феномене преципитации: кольцепреципитация, флокуляция, преципитация в геле (двойная встречная иммунодиффузия, радиальная иммунодиффузия, иммуноэлектрофорез). Реакции иммунного лизиса (бактериолиз, спирохетолиз, гемолиз). Реакция связывания комплемента. Реакция иммобилизации микроорганизмов. Опсонофагоцитарная реакция. Реакция нейтрализации (токсинов и вирусов). Реакция с использованием меченых антигенов и антител: иммунофлюоресценция (прямая и непрямая реакция Кумбса), иммуноферментный метод (прямой, непрямой, твердофазный, конкурентный), радиоиммунный анализ (конкурентный, обратный, непрямой), иммуноблоттинг. Иммуногистохимические методы исследования. Иммуноэлектронная микроскопия (с использованием антител, меченых ферритином, коллоидным золотом, изотопами).</p>	2
7.	<p>Методы генетической диагностики вирусных инфекций. Методы полимеразной цепной реакции, чувствительность и специфичность. Обратная транскрипция и особенности диагностики РНК содержащих вирусов. Секвенирование вирусных геномов, основы биоинформатики.</p>	2
8.	<p>Вирус и клетка, основные моменты взаимодействия. Основные стадии взаимодействия вирусов и клетки. Стадия адсорбции, характеристика вирусных и клеточных рецепторов. Стадия пенетрации в клетку, ее механизмы. Стадии депротенинизации, синтеза вирусных макромолекул, сборки вирусных частиц и выхода из клетки, их механизмы у различных групп вирусов. Виды взаимодействия вирусов и клетки: продуктивный, абортивный, интегративный.</p>	2

9.	Возникающие и вновь возникающие инфекции, основные положения. Понятие о возникающих и вновь возникающих инфекциях. Обзор основных новых инфекций, механизмы появления новых инфекций. Факторы внешней среды, способствующие появлению новых инфекций. Основные проблемы профилактики, диагностики и лечения новых инфекций.	2
10.	Флавивирусы, генетическое разнообразие, генная терапия вирусных инфекций. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Резистентность к физическим и химическим факторам. Основные представители, вызывающие заболевания у человека – вирусы желтой лихорадки, лихорадки денге, японского энцефалита, омской геморрагической лихорадки, вируса клещевого энцефалита, Западного Нила и т.д. Природная очаговость, природный цикл, механизм передачи. Переносчики. Особенности патогенеза. Роль отечественных ученых в изучении флавивирусных инфекций (Л.А. Зильбер, М.П. Чумаков, А.Н. Шубладзе и др.), открытие вируса желтой лихорадки (Уолтер Рид). Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.	2
11.	Ортомиксовирусы. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Вирусы гриппа человека. Культивирование. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Характеристика антигенов. Гемагглютинин, нейраминидаза, их локализация, строение, классификация, функциональная активность. Виды антигенной изменчивости, ее механизмы. Патогенез гриппа. Роль персистенции вируса в организме человека и животных в сохранении эпидемиологически значимых штаммов. Иммунитет. Лабораторная диагностика. Специфическая профилактика и лечение.	2
12.	Поксвирусы. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Вирус натуральной оспы. Структура вириона и схема генома. Антигены. Репликативный цикл. Культивирование. Чувствительность к действию химических и физических факторов. Гемагглютинация. Патогенетические особенности заболевания; внутриклеточные включения (тельца Гварниери). Лабораторная диагностика. Терапия заболевания. Специфическая профилактика оспы. Глобальная ликвидация оспы. Вклад СССР в программу ликвидации оспы.	2
13.	Пикорнавирусы. Общая характеристика семейства. Входящие в	2

	<p>него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Характеристика вирионов. Антигены.</p> <p>Культивирование. Репликативный цикл. Патогенность для животных. Резистентность к действию физических и химических факторов. Диагностика, профилактика и лечение. Энтеновирусы Коксаки, ЕСНО, энтеровирусы 68-71. Роль энтеровирусов в патологии человека. Вирусы полиомиелита. Патогенез полиомиелита и других энтеровирусных инфекций. Иммуитет. Специфическая профилактика и терапия. Вирус гепатита А – возбудитель инфекционного гепатита. Биологические свойства, классификация. Патогенез заболевания. Диагностика, специфическая профилактика и лечение.</p>	
14.	<p>Тогавирусы. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Роль альфавирусов в патологии человека и животных (вирус Синбис, ВЭЛ, западного и восточного энцефаломиелита лошадей, карельской лихорадки и др.). Общая характеристика, резистентность к физическим и химическим факторам, культивирование, переносчики, природная очаговость. Диагностика, профилактика и лечение</p>	2
15.	<p>Филовирусы. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Роль в патологии человека. Диагностика, профилактика и лечение. Проблемы.</p>	2
16.	<p>Ретровирусы. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Репликативный цикл. Вирус иммунодефицита человека. Морфология и химический состав. Особенности генома. Изменчивость и ее механизмы. Типовой состав и классификация. Происхождение и эволюция. Культивирование, стадии взаимодействия с чувствительными клетками. Биологические модели. Резистентность к действию физико-химических факторов. Патогенез ВИЧ-инфекции. Клетки-мишени в организме человека, характеристика взаимодействия с этими клетками. Иммунологические нарушения и иммунитет. СПИД - ассоциированные инфекции. Лабораторная диагностика. Лечение (этиотропное, иммуномодулирующая и иммунозаместительная терапия). Перспективы специфической профилактики. Меры борьбы с инфекцией.</p>	2
17.	<p>Парвовирусы. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона. Антигены. Культивирование. Репликативный цикл. Чувствительность к физическим и химическим факторам. Вирус</p>	2

	В19, его значение в патологии человека. Диагностика и лечение. Новые подходы к лечению раковых заболеваний.	
18.	Биологическая безопасность и организация лабораторий различных уровней биобезопасности. Концепция биологической безопасности в лабораторных условиях, классификации патогенов по уровням риска, основные понятия биобезопасности.	2
	Итого	36

6. Самостоятельная работа обучающихся

Аспиранты могут выполнять необходимую при изучении дисциплины самостоятельную работу в читальных залах ГПНТБ СО РАН, в читальном зале библиотеки ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, в учебных кабинетах, на рабочих местах и на дополнительно оборудованных стационарных местах с выходом в Интернет, а также в домашних условиях.

№ п/п	Наименование вида самостоятельной работы	Трудоемкость	
		часы	ЗЕ
1	2	3	4
	<p>Домашнее задание – изучение теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • природы и происхождения вирусов как автономных генетических структур, способных функционировать и репродуцироваться в восприимчивых к ним клетках животных, растений, простейших, грибов, бактерий; • изучение химического состава, структуры и строения вирусов, антигенных и биофизических свойств вирусов и их устойчивости в окружающей среде 	5	0,139
1	<p>Домашнее задание – изучение теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • морфологии и морфогенеза вирусов, особенностей репродукции вирусов и их взаимоотношений с восприимчивыми к вирусам клетками. Стратегия вирусного генома; • проблемы генетики вирусов, структурной организации генома вирусов, картирования вирусного генома, разработка способов увеличения информационной емкости вирусного генома, исследование процессов, контролирующей наследственность и изменчивость вирусов, изучение генетических и негенетических взаимодействий между вирусами 	5	0,139

2	<p>Домашнее задание – изучение теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • генной инженерии, использования вирусов как векторов для доставки ксеногенного и дополнительного генетического материала в восприимчивую клетку, исследования генетических и негенетических взаимодействий клетки и вируса 	6	0,167
3	<p>Домашнее задание – изучение теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • противовирусного иммунитета, иммунохимические исследования вирусных антигенов, изучение гуморального, клеточного иммунитета и иммунопатологических реакций, исследования по изучению, получению и применению интерферона 	10	0,278
4	<p>Домашнее задание – изучение теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проблем патогенности вирусов, цитопатологии инфицированных вирусом клеток и тканей, изучение патогенеза вирусных инфекций, путей проникновения вируса в организм и распространения вирусов в организме 	8	0,222
	<p>Домашнее задание – изучение теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проблем экологии вирусов, их географического распространения, эпидемиологии и путей распространения вирусных инфекций, изучение путей передачи вирусов, их носительства, выявление естественных хозяев 	8	0,222
	<p>Расчетные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по определению инфекционных титров вирусных суспензий, индексов нейтрализации, основ анализа результатов иммунологических тестов, интерпретации результатов генетического анализа, анализ нуклеотидных последовательностей вирусных геномов 	10	0,278
5	<p>Домашнее задание – изучение теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> • по основам классификации вирусов и их номенклатуры, классификации вирусных инфекций на клеточном уровне и на уровне организма, проблемы частной вирусологии 	8	0,222

	Домашнее задание – изучение теории: <ul style="list-style-type: none"> • разработки мер предупреждения, диагностики и лечения вирусных заболеваний, совершенствование лабораторных диагностических систем, терапии, химиотерапии и иммунопрофилактики вирусных инфекций, проблемы санитарной вирусологии 	8	0,222
	ИТОГО:	72	2

Для обеспечения самостоятельной работы аспиранта наиболее рациональным ресурсом является сеть интернет, поскольку на сайтах постоянно идет обновление информации, и пользователь (аспирант) может получить актуальную информацию по интересующему его вопросу.

Выявление информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet аспирантам рекомендуется вести по следующим направлениям:

- библиография по проблемам возникновения и становления вирусологии как науки; особенностям противовирусного иммунитета: иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний; диагностика инфекционных и неинфекционных болезней; современным методам вирусологии; особенностям таксономии вирусов и способов реализации их генетической информации; характеристики ДНК- и РНК-содержащих вирусов; противовирусный Т- и В-клеточный иммунитет; новые инфекционные агенты и опасность для нашей цивилизации; современные информационные системы для анализа и обработки информации в области молекулярной вирусологии.
- научно-исследовательская литература по проблемам возникновения и становления вирусологии как науки; особенностям противовирусного иммунитета: иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний; диагностика инфекционных и неинфекционных болезней; современным методам вирусологии; особенностям таксономии вирусов и способов реализации их генетической информации; характеристики ДНК- и РНК-содержащих вирусов; противовирусный Т- и В-клеточный иммунитет; новые инфекционные агенты и опасность для нашей цивилизации; современные информационные системы.

Самостоятельная работа выполняется аспирантами по заданию преподавателя индивидуально. Аспиранты имеют возможность получать консультации у преподавателя. Целью самостоятельной работы аспирантов является самостоятельное выполнение практической работы, систематизация и закрепление полученных знаний и практических умений, углубление и расширение знаний, приобретение навыков самостоятельной работы с литературой, развитие способностей к самосовершенствованию.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим основную и дополнительную учебную и научную литературу, программное обеспечение, Интернет-ресурсы, перечень которых приведен в разделе 9 программы, а также конспекты лекций.

7. Формы проведения занятий

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийного обеспечения (компьютер, проектор) и технологии проблемного обучения. Презентации позволяют качественно иллюстрировать практические занятия схемами, формулами, рисунками. Кроме того, презентации позволяют четко структурировать материал занятия. Электронная презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала.

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения: постановка проблемных задач отвечает целям освоения дисциплины «Вирусология» по проблемам возникновения и становления вирусологии как науки; особенностям противовирусного иммунитета: иммунопрофилактики и иммунотерапии инфекционных заболеваний; диагностика инфекционных и неинфекционных болезней; современным методам вирусологии; особенностям таксономии вирусов и способов реализации их генетической информации; характеристики ДНК- и РНК-содержащих вирусов; противовирусный Т- и В-клеточный иммунитет; новые инфекционные агенты и опасность для нашей цивилизации; современные информационные системы и формирует необходимые компетенции; решаемые проблемные задачи стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Природа и происхождения вирусов как автономных генетических структур, способных функционировать и репродуцироваться в восприимчивых к ним клетках животных, растений, простейших, грибов, бактерий.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
2	Химический состав, структура и строение вирусов, антигенные и биофизические свойства вирусов, и их устойчивость в окружающей среде. Морфологии и морфогенез вирусов, особенности репродукции вирусов и их взаимоотношений с восприимчивыми к вирусам клеткам. Стратегия вирусного генома.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
3	Генетика вирусов, структурная организация генома вирусов, картирования вирусного генома, разработка способов увеличения	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос

	информационной емкости вирусного генома, исследование процессов, контролирующей наследственность и изменчивость вирусов, изучение генетических и негенетических взаимодействий между вирусами.		
4	Генная инженерия, использование вирусов как векторов для доставки ксеногенного и дополнительного генетического материала в восприимчивую клетку, исследования генетических и негенетических взаимодействий клетки и вируса.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
5	Патогенность вирусов, цитопатология инфицированных вирусом клеток и тканей, изучение патогенеза вирусных инфекций, путей проникновения вируса в организм и распространения вирусов в организме.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
6	Противовирусный иммунитет, иммунохимическое исследование вирусных антигенов, изучение гуморального, клеточного иммунитета и иммунопатологических реакций, исследования по изучению, получению и применению интерферона.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
7	Экология вирусов, их географическое распространение, эпидемиология и пути распространения вирусных инфекций, изучение путей передачи вирусов, их носительства, выявление естественных хозяев.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
8	Классификация вирусов и их номенклатура, классификации вирусных инфекций на клеточном уровне и на уровне организма.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
9	Меры предупреждения, диагностики и лечения вирусных заболеваний, совершенствование лабораторных диагностических систем, терапии, химиотерапии и иммунопрофилактики вирусных инфекций.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
10	Вакцины и вакцинация. Некоторые методы вирусологии. Принципы иммунопрофилактики. Препараты для иммунопрофилактики: вакцины, сыворотки, иммуноглобулины. Современная классификация вакцин. Способы приготовления, оценки эффективности и контроля. Новые типы вакцин, противораковые вакцины.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
11	Вирус и клетка, основные взаимодействия. Основные стадии взаимодействия вирусов и клетки. Стадия адсорбции, характеристика	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос

	вирусных и клеточных рецепторов. Стадия пенетрации в клетку, ее механизмы.		
12	Возникающие и вновь возникающие инфекции, основные положения. Понятие о возникающих и вновь возникающих инфекций. Обзор основных новых инфекций, механизмы появления новых инфекций. Факторы внешней среды, способствующие появлению новых инфекций. Основные проблемы профилактики, диагностики и лечения новых инфекций.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
13	Флавивирусы, генетическое разнообразие, генная терапия вирусных инфекций. Общая характеристика семейства. Входящие в него роды и их типичные представители. Репликативный цикл. Резистентность к физическим и химическим факторам. Основные представители семейства. Понятие генной терапии на примере семейства флавивирусов.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
14	Ортомиксовирусы. Общая характеристика семейства ортомиксовирусов. Входящие в него роды и их типичные представители. Структура вириона и схема генома. Вирусы гриппа человека.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
15	Поксвирусы. Общая характеристика семейства поксвирусов. Входящие в него роды и их типичные представители. Вирус натуральной оспы. Структура вириона и схема генома. Антигены. Чувствительность к действию химических и физических факторов.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
16	Пикорнавирусы. Тогавирусы. Общая характеристика семейства пикорнавирусов. Структура вириона и схема генома. Резистентность к действию физических и химических факторов. Методы диагностики и лечения. Общая характеристика семейства тогавирусов. Структура вириона и схема генома. Антигены. Диагностика, профилактика и лечение.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
17	Филовирусы. Общая характеристика семейства филовирусов. Структура вириона и схема генома. Диагностика, профилактика и лечение. Проблемы биобезопасности.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос
18	Ретровирусы. Общая характеристика семейства ретровирусов. Структура вириона и схема генома. Вирус иммунодефицита человека. Морфология и химический состав. Особенности генома. Резистентность к действию физико-химических	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование, устный опрос

8.2. Промежуточная аттестация (экзамен).

Вопросы для подготовки к экзамену:

Вирусология, предмет и методы исследования, история развития. Связь с другими науками. Теоретическое и практическое значение. Значение вирусологии в снижении и ликвидации некоторых инфекционных заболеваний. Программа глобальной ликвидации натуральной оспы.

Общая вирусология

Структура вирионов и их компонентов

Краткие сведения об открытии вирусов. Место вирусов в живой природе. Определение вирусов. Obligатный паразитизм, две формы существования (вирусная частица и комплекс «вирус-клетка»). Гипотезы о происхождении и подходы в изучении эволюции вирусов.

Общие принципы структурной организации вирионов

Элементы структуры вириона: нуклеокапсид, капсид, капсомер, внешняя оболочка. Шипики. Вирионы простые и сложные. Принципы икосаэдрической симметрии. Число триангуляции (Т). Квази-эквивалентность. Рентгено-структурный анализ. Крио-электронная микроскопия. Два типа организации вирусного капсида (спиральные и изометрические капсиды). Структура вирусов со спиральной симметрией (жесткие, палочковидные вирусы, нитевидные вирусы, вирус табачной мозаики – ВТМ). Принципы симметрии вирусов с изометрическим капсидом. Структура нитчатых бактериофагов. Векторы поверхностной экспрессии. Стратегии терапии вирусных инфекций, основанные на знании структуры вирусов. Дизайн соединений, взаимодействующих с капсидами пикорнавирусов.

Сложные вирионы. Структурные и функциональные компоненты сложных вирусов (бактериофаги с хвостовым отростком, ортомиксовирусы, парамиксовирусы, рабдовирусы, ретровирусы и др.).

Химические и физические свойства вирусов

Методы изучения химических и физических свойств вирусной частицы. Общие принципы выделения и очистки вирусов. Критерии чистоты вирусных препаратов. Методы выделения и изучения отдельных компонентов вирусной частицы. Методы разрушения частицы и выделения вирусных белков. Методы выделения вирусных нуклеиновых кислот.

Вирусные белки

Общая характеристика белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Вирус-специфические белки и вирус-индуцированные белки. Общие представления о регуляции синтеза вирусных белков в репликативном цикле (ранние, поздние вирус-специфические белки). Неструктурные и структурные вирус-специфические белки. Самосборка капсида у спирально-организованных и

изометрических вирусов. Самосборка отдельных структурных компонентов у бактериофагов. Значение самосборки капсидных белков для биологии вирусов.

Нуклеиновые кислоты вирусов

Общая характеристика нуклеиновых кислот. Химические компоненты нуклеиновых кислот. Структура ДНК. Структура РНК. Первичная структура вирусных ДНК и РНК. Современные методы определения последовательности оснований в РНК и ДНК. Минорные основания и проблемы специфичности нуклеиновых кислот в отношении хозяина. Общие сведения о ферментах, обеспечивающих хозяйскую специфичность нуклеиновых кислот (метилазы, рестриктазы). Модификация и рестрикция. Использование ферментов рестрикции в генной инженерии.

Аномальные (мажорные и гипермодифицируемые) азотистые основания, как способ воздействия на метаболизм клетки-хозяина. Структура и синтез аномальных оснований 5'-метилцитозина, 5'-оксицитозина, 5'-оксиметилцитозина, дезоксиуридиловой кислоты, 5'-оксиметилурацила, дикарбокси-N-пропиламинотимина, 2'-аминоаденина, карбоксиметиладенина.

Особенности структуры углеводного компонента, экстрасахар, особенности модификации ДНК с участием глюкозилаз. Взаимосвязь между метилированием и глюкозилацией.

Многообразие ДНК-геномов у вирусов. ДНК с линейно-фиксированной и чередующейся последовательностью нуклеотидов (циклические перестановки). Концевые повторы (концевая избыточность) в двуспиральных ДНК. Прямые и инвертированные повторы. Палиндромы. Особенности концевых повторов аденовирусов и вирусов оспы.

Липкие концы в двуспиральных ДНК. Способы идентификации, получение кольцевых форм.

Природные ДНК с одонитевыми разрывами. Способы обнаружения и функции (T5 фаг).

Сверхспирализация кольцевых ДНК. Понятие об основных конфигурационных формах ДНК. Изменение степени спирализации и влияние этого фактора на третичную структуру. Различные формы кольцевых ДНК.

Одонитчатые ДНК. Особенности макромолекулярной структуры. Кольцевые и линейные одонитчатые ДНК. Палиндромы геномов парвовирусов. Основные вирусы, содержащие одонитчатые ДНК (изометрические и нитевидные фаги).

Одонитчатые РНК. Особенности макромолекулярной организации.

Двухспиральные РНК. Особенности физической структуры. Действие химических и физических факторов на вирусную частицу, инактивация вирусов. Прочие компоненты вирусных частиц (липиды, углеводы).

Принципы культивирования вирусов

Культивирование вирусов в лабораторных животных, в куриных эмбрионах. Культура клеток и тканей. Принципы культивирования клеток и тканей. Виды культур

клеток и тканей. Первично трипсинизированные культуры, культуры диплоидных клеток, перевиваемые клеточные культуры, суспензионные культуры, роллерное культивирование клеток, органные культуры. Среды для культур и клеток тканей.

Культивирование вирусов растений в изолированных протопластах.

Общая характеристика продуктивного типа инфекции

Выявление и идентификация вирусов. Особенности тестирования и количественного определения вирусов бактерий, растений и животных. Цикл репродукции вирусов. Опыт с одиночным циклом размножения (ОЦР) вируса, анализ вируса методом «единичного взрыва». Этапы инфекционного процесса: период эклипса, репликация, созревание вирусных частиц.

Принципы выявления, идентификации и количественного определения вирусов.

Серийные пассажи на чувствительных хозяевах. Заражение тканевых культур. Серологические тесты. Инфекционная единица. Статистическая интерпретация понятия «инфекционная единица». Титр вируса. Титрование бактериофагов. Титрование вирусов растений. Титрование вирусов животных. Принципы методов локальных поражений, метода бляшек, метода «фокусов» трансформации, метода конечных разведений, метода «латентного периода». Методы количественного определения вирусов животных в культуре клеток (метод бляшек, выявление вирусных антигенов, реакция гемагглютинации).

Первые фазы (инициация) вирусной инфекции.

Биологическая специфичность вирусов, роль первых фаз в определении спектра хозяев вируса. Пути проникновения вирусов в клетку. Методы исследования первых фаз взаимодействия вирусов с клеткой. Адсорбция вируса клеткой, понятие о клеточных рецепторах, проникновение вируса в клетку, модификация и депротенинизация вирусного генома. Разнообразие проникновения вирусного генома в клетку хозяина в различных комбинациях “вирус-клетка”. Первые фазы инфекции при заражении бактерий бактериофагами на примере T- четных фагов, бактериофага T5, РНК- содержащих фагов, бактериофагов группы j X174, S13 и группы fd, f1, M13.

Первые фазы инфекции при заражении клеток животных вирусами на примере пикорнавирусов, орто- и парамиксовирусов, рабдовирусов, аденовирусов и вирусов группы оспы — осповакцины.

Первые фазы инфекции при заражении клеток растений вирусами растений. Особенности процесса распространения вирусов по тканям организма.

Инфекционные свойства свободных нуклеиновых кислот.

Сборка, созревание и высвобождение вирионов из клетки.

Самосборка. Белок-белковые и белок-нуклеиновые взаимодействия. Эффекты фенотипического смешивания и маскирования генома. Постсинтетическая модификация вирусных компонентов в процессе созревания вирионов.

Основные особенности сборки вирусных капсидов. Сходство с ферментными комплексами клетки. Принцип ядра (scaffold) сборки. Внутренние и внешние scaffold.

Прокапсид-капсид транзиции. Протеолитическая модификация. Сборка капсидов икосаэдрических РНК-содержащих вирусов. Сборка пикорнавирусов. Упаковка РНК в икосаэдрических капсидах. Сборка простых ДНК-содержащих икосаэдрических бактериофагов. Сборка капсидов сложных ДНК-содержащих бактериофагов. Механизм упаковки ДНК в капсиды ДНК-содержащих фагов.

Структура и выражение генома вирусов, содержащих плюс-РНК (вирусы с «позитивным» РНК-геномом)

Общие представления о вирионных плюс-РНК, минус-РНК и «двусмысленных» (ambisense) РНК. Механизмы трансляции полицистронных РНК вирусов прокариот и эукариот. РНК-содержащие бактериофаги (сем. Leviviridae). Общая характеристика (структура вирионов и биологические особенности). Структура геномов бактериофагов группы А и В. Способы изучения структуры генома. Понятие об информационной супрессии. Различные механизмы супрессии. Комплементационный анализ мутантов. Функциональная роль вирус-специфических белков фагов MS2 и Q β . Синтез и регуляция вирус-специфических белков. Факторы, ответственные за регуляцию синтеза вирусных белков: роль компонентов 30S субчастицы рибосом, роль факторов инициации трансляции. Роль вторичной (третичной) структуры вирусной РНК. Структура репликазы. Связь процесса трансляции и транскрипции вирусной РНК. Роль белка оболочки и репликазы как трансляционных репрессоров в регуляции выражения генов. Описание регуляторных событий при репликации фага MS2.

Особенности структуры и трансляции информационных РНК вирусов эукариот. Блокирование 5'-конца (кэп-структура), метилирование гуанозина и рибозы, белки, связанные с 5'-концом РНК фосфодиэфирной связью (VPg), 3'-концевая полиадениловая последовательность, тРНК-подобные 3'-концевые структуры. Общие принципы кэп-зависимой инициации, трансляции (+)РНК эукариот. Функциональная моноцистронность полицистронных РНК вирусов эукариот. Роль кэп-структуры, факторов инициации, вторичной структуры 5'-нетранслируемой лидерной последовательности мРНК, контекста нуклеотидов AUG кодона и др. Феномены leaky scanning, терминации с реинициацией, «шунтирование» рибосомой при трансляции.

Интерферон

Эффект интерференции между вирусами (разные формы интерференции). Открытие интерферона и его химическая природа. Антивирусная активность и механизм индукции интерферонов. Механизмы действия интерферонов. Защитные механизмы вирусов от действия интерферона.

Антигенные свойства вирусов и противовирусный иммунитет

Виды и формы иммунитета. Видовой (наследственный) иммунитет и приобретенный естественным или искусственным путем. Специфические и неспецифические факторы иммунитета. Клеточные тканевые формы иммунитета. Гуморальный иммунитет. Антигены. Свойства и химическая характеристика антигенов. Антитела. Химический состав, свойства антител. Механизм образования антител. Вирусы как антигены. Антигенная мозаичность вирусов. Интерферон как фактор противовирусного иммунитета. Ингибиторы вирусов. Антитела как фактор