

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ВИРУСОЛОГИЯ**

Направление и направленность (профиль)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Биология и  
география

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Вирусология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (утв. приказом Минобрнауки России от 22.02.2018г. №125) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии, Natalya.Ivanenko@vvsu.ru*

*Нехлюдова Е.А., старший преподаватель, Кафедра экологии, биологии и географии, Ekaterina.Kirpichnikova@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 18.04.2025 , протокол № 3

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576081941
Номер транзакции	0000000000DD135D
Владелец	Иваненко Н.В.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель дисциплины «Вирусология» – ознакомить студентов с основными группами вирусов животных и растений, составляющих особое царство живых существ, рассмотреть особенности их организации и репродукции, дать представление о наиболее интересных представителях данной группы организмов, показать основные направления и перспективы развития вирусологической науки.

Задачи дисциплины «Вирусология»:

- сформировать у студентов представление о вирусах как особой форме существования живой материи;
- дать представление о разнообразии структурной организации вирусных частиц и типов вирусных геномов, стратегии взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином и о механизмах репликации их нуклеиновой кислоты;
- ознакомить студентов с представителями различных групп вирусов, патогенных для животных и человека, и современными способами профилактики вызываемых ими заболеваний и противовирусной терапии;
- дать представление об использовании векторов молекулярного клонирования на основе вирусов в современной биотехнологии;
- научить студентов применять полученные в ходе освоения дисциплины знания, умения и навыки для решения научных и практических задач в профессиональной деятельности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (Б-ПО2)	ПКР-1 : Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	РД1	Знание	основ общей и частной вирусологии, особенностей вирусов как неклеточной формы жизни
			РД1	Умение	ориентироваться в многообразии вирусов разных хозяев, анализировать, обобщать и излагать информацию о вирусах в области общей и частной вирусологии
			РД1	Навык	составления аналитических обзоров и докладов о вирусах

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Формирование чувства гордости за достижения России	Жизнь	Приверженность здоровому образу жизни
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Развитие культуры здорового образа жизни	Созидательный труд	Жизнелюбие Приверженность здоровому образу жизни
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Системное мышление Креативное мышление Любознательность Самостоятельность
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Взаимопомощь и взаимоуважение	Толерантность и терпимость Коммуникабельность

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

В структуре учебного плана дисциплина относится к Элективным дисциплинам (модулям) Блока 1 Дисциплины (модули)

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации		
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная					
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР				
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профильями подготовки)	ОФО	Б1.ДВ.А	10	4	61	20	40	0	1	0	83	Э		

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в вирусологию	РД1, РД1, РД1	2	4	0	11	участие в дискуссии
2	Общая вирусология	РД1, РД1, РД1, РД1, РД1, РД1	4	8	0	11	участие в дискуссии
3	Бактериофаги	РД1, РД1, РД1	2	4	0	13	участие в дискуссии
4	Взаимодействие вирусов с клеткой хозяином	РД1, РД1, РД1	4	8	0	11	участие в дискуссии
5	Вирусные инфекции	РД1, РД1, РД1	2	4	0	13	участие в дискуссии
6	Характеристика отдельных семейств вирусов, патогенных для человека и животных	РД1, РД1, РД1	4	8	0	11	участие в дискуссии
7	Роль вирусов в патологии растений и насекомых	РД1, РД1, РД1, РД1	2	4	0	13	участие в дискуссии
<b>Итого по таблице</b>			<b>20</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

#### *Тема 1 Введение в вирусологию.*

Содержание темы: Открытие основных групп вирусов (работы Д. И. Ивановского, М. Бейеринка, У. Стенли, Ф. Леффлера и П. Фроша, П. Рауса, Ф. Туорта, Ф. д'Эрелля). Определения вируса. Предмет и задачи вирусологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами. Достижения и перспективы развития современной вирусологии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентации; практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с литературой, подготовка к дискуссии.

#### *Тема 2 Общая вирусология.*

Содержание темы: Принципы классификации вирусов. Основные семейства вирусов животных и человека. Специальные методы выделения и изучения вирусов. 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. Методы, используемые в работе с бактериофагами. Титр бактериофага, способы его определения. Получение фаговых лизатов. 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). 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. Организация геномов вирусов. Типы ДНК- и РНК-геномов. Вирусы с непрерывным и сегментированным геномами. Кодирующая способность вирусного генома. Генетика вирусов. Типы вирусных мутантов. ДИ-частицы. Генетические взаимодействия между вирусами (комплементация, рекомбинация). Негенетическое взаимодействие вирусов (интерференция, фенотипическое смешение). Основные гипотезы происхождения вирусов и факты их подтверждающие. Возможные пути эволюции вирусов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентации; практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с литературой, подготовка к дискуссии.

### *Тема 3 Бактериофаги.*

Содержание темы: Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов. Три состояния бактериофага. Механизм лизогенезации и индукции профага. Генетическая организация и особенности репликации умеренных фагов лямбда, мю, Р1. Фаговая трансдукция и фаговая конверсия. Бактериофаги как переносчики генетической информации бактерий. Организация геномов и репликация вирулентных Т-четных и Тнечетных бактериофагов (T4, T7). Организация геномов и репликация вирулентных фагов с однонитевой ДНК (M13, OX174, f1) и однонитевой РНК (Q). Использование фагов в генетической инженерии в качестве векторов генетической информации.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентации; практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с литературой, подготовка к дискуссии.

### *Тема 4 Взаимодействие вирусов с клеткой хозяином.*

Содержание темы: Общая схема репликации вирусов (цикл одиночного развития фага, биохимия вирусной инфекции). Стадии репликации вирусов: адсорбция (рецепторы вирусов), проникновение, депротеинизация вирусной частицы, синтез предшественников вирусных нуклеиновых кислот и белков, сборка вирионов, выход вирусных частиц из клетки. Основные типы репликации вирусных геномов по Балтимору: двунитевые ДНК-геномы, однонитевые (+)ДНК-геномы, двунитевые РНК-геномы, (+)РНК-геномы, (-)РНК-геномы, (+)РНК-диплоидные геномы, реплицирующиеся через ДНК-копию, двунитевые ДНК-геномы, использующие обратную транскрипцию в цикле репродукции. 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.). .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентации; практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с литературой, подготовка к дискуссии.

*Тема 5 Вирусные инфекции.*

Содержание темы: Пути передачи вирусов животных и человека. 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. 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. Вирусные инфекции растений. Пути передачи вирусных инфекций у растений. Особенности репликации вирусов растений. Методы борьбы с вирусными инфекциями растений. Неканонические вирусы: прионы и вироиды и механизмы их репродукции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентации; практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с литературой, подготовка к дискуссии.

*Тема 6 Характеристика отдельных семейств вирусов, патогенных для человека и животных.*

Содержание темы: ДНК-содержащие вирусы. Аденовирусы. Гепаднавирусы. Герпесвирусы. Папилломавирусы. Парвовирусы. Поксвирусы. Полиомавирусы. Общая характеристика (биологические особенности, классификация). Особенности репликации и важнейшие представители. РНК-содержащие вирусы. Аренавирусы. Буньявирусы. Ортомиксовирусы. Парамиксовирусы. Пикорнавирусы. Рабдовирусы. Реовирусы. Петровирусы. Тогавирусы. Флавивирусы. Филовирусы. Общая характеристика (биологические особенности, классификация). Особенности репликации и важнейшие представители.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентации; практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с литературой, подготовка к дискуссии.

*Тема 7 Роль вирусов в патологии растений и насекомых.*

Содержание темы: Вирусы растений, строение, морфологическое разнообразие. Химико-биологическая характеристика растительных вирусов, способы защиты растений от болезней вирусной природы). Способы проникновения вирусов в растительную клетку. Значение вирусов в фитопатологии. Вирусы насекомых, особенности биологии, основные группы. Способы проникновения вирусов в тело насекомого. Значение вирусов насекомых и использование их для защиты растений .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентации; практические занятия: практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: работа с литературой, подготовка к дискуссии.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к аудиторным занятиям и экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (участие в коллоквиумах); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

### **Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины**

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.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Васильев, Д. А. Курс лекций по вирусологии : учебное пособие / Д. А. Васильев, А. В. Летаров, Н. И. Молофеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2022. — 183 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/291926> (дата 01.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Вирусология : учебник / А. В. Пиневич, А. К. Сироткин, О. В. Гаврилова, А. А. Потехин ; под ред. А. В. Пиневича. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2020. - 442 с. - ISBN 978-5-288-06011-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1244714> (дата обращения: 01.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Калмыкова, М. С. Культивирование вирусов. Использование живых систем в вирусологии : учебно-методическое пособие / М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. Ю. Лага. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-86341-495-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317999> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Луковникова, Л. Б. Методические рекомендации к семинарским занятиям по курсу «Вирусология» : учебно-методическое пособие / Л. Б. Луковникова, А. В. Калугин, Г. А. Кравченко. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 11 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282938> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии (для специалистов в сфере прикладной эстетики). (СПО) [Электронный ресурс] - 279 - Режим доступа: <https://book.ru/book/933696>

***7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" - Режим доступа: <https://znanium.com/>
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
4. электронно-библиотечная система BOOK.ru - Режим доступа: <https://book.ru/>
5. Open Academic Journals Index (ОАД). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

**Основное оборудование:**

- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Genius Optical Wheel проводная/клавиатура Genius KB110 проводная
- Мультимедийный проектор Casio XJ-V2

**Программное обеспечение:**

- Microsoft Office 2010 Standard Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ВИРУСОЛОГИЯ**

Направление и направленность (профиль)  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Биология и  
география

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (Б-ПО2)	ПКР-1 : Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКР-1 «Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре- з- та	Тип ре- з- та	Результат	
ПКР-1.1п : Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)	РД 1	Знание	основ общей и частной вирусологии, особенностей вирусов в как неклеточной формы жизни	студент: поясняет: биологические особенности вирусов, их природу; строение вирионов и геномов вирусов; факторы патогенности; принципы классификации вирусов; закономерности эволюции вирусов; самостоятельно осуществляет подбор литературы по изучаемой теме, грамотно излагает материал в устной и письменной формах; владеет современным терминологическим аппаратом
	РД 1	Умение	ориентироваться в многообразии вирусов разных хозяев, а нализировать, обобщать и излагать информацию о вирусах в области общей и частной вирусологии	студент: классифицирует и характеризует вирусы по структуре вириона и генома, особенностям репликации в клетке; правильно интерпретирует вирусологические исследования
	РД 1	Навык	составления аналитических обзоров и докладов о вирусах	студент работает с литературными источниками; критически анализирует современные научные достижения

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения			
РД1	Знание : основ общей и частной вирусологии, особенностей вирусов как неклеточной формы жизни	1.1. Введение в вирусологию	Дискуссия Тест
			Практическая работа Тест
		1.2. Общая вирусология	Дискуссия Тест
			Дискуссия Тест
		Практическая работа	Тест
		1.3. Бактериофаги	Дискуссия Тест
			Практическая работа Тест
		1.4. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяином	Дискуссия Тест
			Практическая работа Тест
		1.5. Вирусные инфекции	Дискуссия Тест
			Практическая работа Тест
		1.6. Характеристика отдельных семейств вирусов, патогенных для человека и животных	Дискуссия Тест
			Практическая работа Тест
		1.7. Роль вирусов в патологии растений и насекомых	Дискуссия Тест
			Практическая работа Тест
РД1	Умение : ориентироваться в многообразии вирусов	1.1. Введение в вирусологию	Дискуссия Тест

	ов разных хозяев, анализировать, обобщать и излагать информацию о ви- русах в области общей и частной вирусологии		Практическая рабо- та	Тест
			Дискуссия	Тест
		1.2. Общая вирусология	Дискуссия	Тест
			Практическая рабо- та	Тест
		Практическая работа	Тест	
			Дискуссия	Тест
		1.3. Бактериофаги	Практическая рабо- та	Тест
			Дискуссия	Тест
		1.4. Взаимодействие ви- русов с клеткой хозяином	Практическая рабо- та	Тест
			Дискуссия	Тест
		1.5. Вирусные инфекции	Практическая рабо- та	Тест
			Дискуссия	Тест
		1.6. Характеристика отдельных семейств вирусо- в, патогенных для челове- ка и животных	Практическая рабо- та	Тест
			Дискуссия	Тест
		1.7. Роль вирусов в пато- логии растений и насеко- мых	Практическая рабо- та	Тест
РД1	Навык : составления аналитических обзоров и докладов о вирусах	1.1. Введение в вирусологию	Дискуссия	Тест
			Практическая рабо- та	Тест
			Дискуссия	Тест
		1.2. Общая вирусология	Дискуссия	Тест
			Практическая рабо- та	Тест
		Практическая работа	Тест	
			Дискуссия	Тест
		1.3. Бактериофаги	Практическая рабо- та	Тест
			Дискуссия	Тест
		1.4. Взаимодействие ви- русов с клеткой хозяином	Дискуссия	Тест

			Практическая рабо та	Тест	
		1.5. Вирусные инфекции	Дискуссия	Тест	
			Практическая рабо та	Тест	
		1.6. Характеристика отдельных семейств вирусов, патогенных для человека и животных	Дискуссия	Тест	
			Практическая рабо та	Тест	
		1.7. Роль вирусов в патологии растений и насекомых	Дискуссия	Тест	
			Дискуссия	Тест	
			Практическая рабо та	Тест	
	Практическая работа	Тест			

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельн ости	Оценочное средство			
	Дискуссия	Практическая р абота	Тест	Итого
Лекции	35	-	15	50
Практические занятия	-	35	-	35
Самостоятельная рабо та	-	-	15	15
Итого	35	35	30	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма балло в по дисципли не	Оценка по промеж уточной аттестаци и	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умеет применять их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворитель но»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Дискуссия

#### Тема 1. Введение в вирусологию

1. Что такое вирусология и каково ее значение в экологии?
2. Каковы основные этапы исторического развития вирусологии?
3. Как вирусы отличаются от других микроорганизмов (бактерий, грибов, простейших)?
4. Какие методы исследования используются в современной вирусологии?
5. Как вирусы влияют на экосистемы и биологическое разнообразие?
6. Какие существуют гипотезы происхождения вирусов?
7. Как вирусология связана с экологией и эпидемиологией?
8. Какие глобальные проблемы человечества помогает решать вирусология?
9. Каковы основные направления исследований в современной вирусологии?
10. Как вирусы могут быть использованы в биотехнологиях и медицине?
11. Какие этические вопросы возникают при изучении вирусов?
12. Как пандемии влияют на экологические системы?
13. Какие международные организации занимаются изучением вирусов?
14. Какова роль вирусов в эволюции живых организмов?
15. Какие методы используются для обнаружения новых вирусов?
16. Какие существуют классификации вирусов?
17. Как антропогенная деятельность влияет на распространение вирусов?
18. Какие вирусы представляют наибольшую угрозу для экосистем?
19. Как изменение климата может повлиять на распространение вирусных инфекций?
20. Каковы перспективы развития вирусологии в XXI веке?

#### Тема 2. Общая вирусология

1. Каковы основные морфологические и биохимические свойства вирусов?
2. Как устроен вирион и какие функции выполняют его компоненты?
3. Какие существуют типы вирусных геномов?
4. Как вирусы классифицируются по структуре и способу репликации?
5. Каковы механизмы репликации вирусов?
6. Как вирусы мутируют и какие последствия это имеет?
7. Какие существуют методы культивирования вирусов?
8. Как вирусы взаимодействуют с иммунной системой хозяина?
9. Какие факторы влияют на устойчивость вирусов во внешней среде?
10. Как вирусы могут быть использованы в генной инженерии?
11. Каковы основные принципы диагностики вирусных инфекций?
12. Как работают противовирусные препараты и вакцины?
13. Какие существуют механизмы передачи вирусов?
14. Как вирусы могут влиять на геном хозяина?

15. Каковы особенности вирусов с разными типами нуклеиновых кислот (ДНК, РНК)?
16. Какие методы используются для изучения вирусных белков?
17. Как вирусы могут способствовать горизонтальному переносу генов?
18. Какие существуют модели для изучения вирусных инфекций?
19. Как вирусы могут быть использованы в терапии (например, онкологические вирусы)?
20. Каковы современные методы борьбы с вирусными инфекциями?

### **Тема 3. Бактериофаги**

1. Что такое бактериофаги и какова их роль в природе?
2. Каковы основные морфологические типы бактериофагов?
3. Как бактериофаги взаимодействуют с бактериальными клетками?
4. Какие существуют механизмы проникновения фагов в бактерии?
5. Как происходит лизогенный и литический циклы фагов?
6. Как бактериофаги могут влиять на микробные сообщества в экосистемах?
7. Каково значение бактериофагов в биологическом контроле бактериальных инфекций?
8. Как фаги могут использоваться в медицине (фаговая терапия)?
9. Какие существуют методы выделения и культивирования бактериофагов?
10. Как фаги могут передавать гены между бактериями (трансдукция)?
11. Каковы перспективы использования фагов в сельском хозяйстве?
12. Как бактериофаги влияют на эволюцию бактерий?
13. Какие существуют примеры успешного применения фаговой терапии?
14. Как фаги могут быть использованы в биоремедиации?
15. Каковы ограничения и риски использования бактериофагов?
16. Как фаги взаимодействуют с иммунной системой человека?
17. Какие существуют методы генной модификации бактериофагов?
18. Как фаги могут влиять на устойчивость бактерий к антибиотикам?
19. Каковы экологические последствия массового применения фагов?
20. Какие современные исследования проводятся в области фаговой терапии?

### **Тема 4. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина**

1. Каковы основные этапы вирусной инфекции?
2. Как вирусы прикрепляются к клеткам хозяина?
3. Какие механизмы проникновения вирусов в клетку существуют?
4. Как происходит высвобождение вирусного генома в клетке?
5. Каковы особенности репликации ДНК- и РНК-содержащих вирусов?
6. Как вирусы используют клеточные механизмы для своей репликации?
7. Каковы механизмы сборки и выхода новых вирионов из клетки?
8. Как вирусы могут изменять метаболизм клетки хозяина?
9. Какие существуют стратегии уклонения вирусов от иммунного ответа?
10. Как вирусы могут вызывать апоптоз или трансформацию клеток?
11. Каковы особенности персистентных и латентных вирусных инфекций?
12. Как вирусы могут влиять на экспрессию генов хозяина?
13. Какие методы используются для изучения вирус-клеточных взаимодействий?
14. Как вирусы могут способствовать развитию онкологических заболеваний?
15. Каковы механизмы формирования вирусных включений в клетках?
16. Как вирусы могут влиять на межклеточную коммуникацию?

17. Какие существуют модели для изучения вирусной патогенности?
18. Как вирусы могут использовать клеточные мембранны для своей репликации?
19. Каковы особенности взаимодействия вирусов с клетками растений и животных?
20. Какие современные методы позволяют визуализировать вирус-клеточные взаимодействия?

### **Тема 5. Вирусные инфекции**

1. Каковы основные пути передачи вирусных инфекций?
2. Какие факторы влияют на патогенность вирусов?
3. Как вирусы преодолевают видовой барьер?
4. Каковы механизмы формирования иммунного ответа на вирусные инфекции?
5. Какие существуют типы вирусных инфекций (острая, хроническая, латентная)?
6. Как вирусы могут вызывать иммунодефицитные состояния?
7. Каковы особенности врожденного и приобретенного иммунитета к вирусам?
8. Какие методы используются для диагностики вирусных инфекций?
9. Как вирусы могут вызывать аутоиммунные реакции?
10. Каковы основные принципы профилактики вирусных инфекций?
11. Как вакцины помогают контролировать вирусные заболевания?
12. Какие существуют стратегии разработки противовирусных препаратов?
13. Как вирусы могут способствовать развитию вторичных инфекций?
14. Каковы особенности вирусных инфекций у иммунокомпрометированных лиц?
15. Какие глобальные пандемии, вызванные вирусами, известны в истории?
16. Как вирусы могут влиять на нервную систему (нейроинвазивные вирусы)?
17. Каковы механизмы формирования резистентности к противовирусным препаратам?
18. Какие современные методы используются для лечения вирусных инфекций?
19. Как изменение климата может влиять на распространение вирусных заболеваний?
20. Каковы перспективы создания универсальных вакцин?

### **Тема 6. Характеристика отдельных семейств вирусов, патогенных для человека и животных**

1. Каковы основные характеристики семейства *Herpesviridae*?
2. Какие заболевания вызывают вирусы семейства *Flaviviridae*?
3. Как устроены и реплицируются вирусы семейства *Coronaviridae*?
4. Каковы особенности патогенеза вирусов гриппа (*Orthomyxoviridae*)?
5. Какие вирусы относятся к семейству *Retroviridae* и как они размножаются?
6. Каковы механизмы патогенности вирусов семейства *Paramyxoviridae*?
7. Какие заболевания вызывают вирусы семейства *Picornaviridae*?
8. Как вирусы гепатитов (например, HBV, HCV) поражают печень?
9. Каковы особенности вирусов семейства *Filoviridae* (Эбола, Марбург)?
10. Какие вирусы передаются членистоногими (арбовирусы)?
11. Каковы патогенетические особенности ВИЧ (*Retroviridae*)?

12. Какие вирусы вызывают онкологические заболевания?
13. Каковы особенности вирусов семейства *Adenoviridae*?
14. Какие вирусы поражают дыхательную систему (*Pneumoviridae, Paramyxoviridae*)?
15. Каковы механизмы передачи вирусов семейства *Caliciviridae* (например, норовируса)?
16. Какие вирусы вызывают геморрагические лихорадки?
17. Каковы особенности вирусов семейства *Rhabdoviridae* (например, вирус бешенства)?
18. Какие вирусы могут вызывать хронические инфекции у животных?
19. Каковы современные методы борьбы с вирусами, патогенными для животных?
20. Какие вирусы представляют наибольшую угрозу для биоразнообразия?

### **Тема 7. Роль вирусов в патологии растений и насекомых**

1. Каковы основные группы вирусов, поражающих растения?
2. Как вирусы передаются между растениями?
3. Какие симптомы вызывают вирусные инфекции у растений?
4. Как вирусы могут влиять на урожайность сельскохозяйственных культур?
5. Какие методы используются для диагностики вирусных заболеваний растений?
6. Как вирусы могут использоваться для генетической модификации растений?
7. Каковы механизмы устойчивости растений к вирусным инфекциям?
8. Какие вирусы поражают насекомых и как они используются в биоконтроле?
9. Как вирусы могут регулировать численность популяций насекомых?
10. Каковы особенности бакуловирусов и их применение в биотехнологиях?
11. Какие вирусы используются для борьбы с вредителями сельского хозяйства?
12. Как вирусы растений могут взаимодействовать с другими патогенами (грибами, бактериями)?
13. Каковы экологические последствия использования вирусных инсектицидов?
14. Как изменение климата влияет на распространение вирусов растений?
15. Какие существуют методы защиты растений от вирусных инфекций?
16. Как вирусы могут влиять на симбиотические отношения растений и микроорганизмов?
17. Каковы перспективы использования вирусов в сельском хозяйстве?
18. Какие вирусы насекомых могут представлять угрозу для пчел?
19. Как вирусы растений могут адаптироваться к новым хозяевам?
20. Каковы современные исследования в области вирусологии растений и насекомых?

#### *Краткие методические указания*

Дискуссия является оценочным средством, позволяющим включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. В ходе дискуссии студент синтезирует информацию, полученную в процессе коммуникации, использует убедительные аргументы, усиливающие его высказывания, формулирует выводы, создающие новый смысл,

формулирует аргументы в поддержку разных позиций, задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

#### *Шкала оценки*

5	5	Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями.
4	4	Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении анализа литературы, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.
3	3	Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
2	2	Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

\* Критерий оценки по каждой теме

## **5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ**

Список вопросов:

### **Тема 1. Введение в вирусологию.**

1. Анализ истории открытия вирусов – подготовка презентации о ключевых этапах развития вирусологии.
2. Сравнительная характеристика вирусов и других микроорганизмов – создание таблицы с различиями по структуре, размерам, способам репликации.
3. Изучение методов обнаружения вирусов – разбор современных методов (ПЦР, ИФА, электронная микроскопия) и их экологическое значение.
4. Роль вирусов в экосистемах – написание эссе о влиянии вирусов на круговорот веществ и биологическое разнообразие.
5. Анализ глобальных вирусных угроз – исследование одной из пандемий (COVID-19, Эбола, грипп) и ее экологических последствий.

### **Тема 2. Общая вирусология.**

1. Строение вириона – моделирование структуры вируса (на примере бактериофага или коронавируса).
2. Анализ типов вирусных геномов – сравнение ДНК- и РНК-содержащих вирусов, их устойчивости и мутагенности.
3. Методы культивирования вирусов – разбор способов выращивания вирусов в куриных эмбрионах, клеточных культурах.
4. Изучение механизмов репликации вирусов – схематическое изображение этапов репликации (на примере ВИЧ или гриппа).
5. Анализ устойчивости вирусов во внешней среде – исследование влияния температуры, УФ-излучения, pH на выживаемость вирусов.

### **Тема 3. Бактериофаги.**

1. Выделение бактериофагов из природных источников (воды, почвы) и их идентификация.
2. Изучение лизического и лизогенного циклов – анализ на примере фага  $\lambda$ .
3. Фаговая терапия – обзор современных исследований по применению фагов против антибиотикорезистентных бактерий.
4. Эксперимент по заражению бактерий фагами (в лабораторных условиях с визуализацией зон лизиса).
5. Роль фагов в горизонтальном переносе генов – анализ механизмов трансдукции и их экологического значения.

#### **Тема 4. Взаимодействие вирусов с клеткой хозяином.**

1. Моделирование процесса проникновения вируса в клетку (на примере ВИЧ или SARS-CoV-2).
2. Анализ механизмов уклонения вирусов от иммунного ответа – разбор стратегий (маскировка, подавление интерферонов).
3. Изучение вирусных включений в клетках – работа с микрофотографиями зараженных клеток.
4. Латентные вирусные инфекции – исследование герпесвирусов и их реактивации при стрессе.
5. Вирусы и апоптоз – анализ того, как некоторые вирусы провоцируют или подавляют гибель клеток.

#### **Тема 5. Вирусные инфекции.**

1. Составление схемы путей передачи вирусов (воздушно-капельный, фекально-оральный, векторный).
2. Анализ факторов вирулентности – сравнение патогенности разных штаммов гриппа.
3. Иммунный ответ на вирусные инфекции – разбор роли антител, Т-клеток, интерферонов.
4. Диагностика вирусных инфекций – разбор тест-систем (ПЦР, ИФА, экспресс-тесты).
5. Разработка мер профилактики – создание памятки по защите от конкретного вируса (например, бешенства или ВПЧ).

#### **Тема 6. Характеристика отдельных семейств вирусов, патогенных для человека и животных.**

1. Сравнение ДНК- и РНК-содержащих вирусов (на примере герпесвирусов и коронавирусов).
2. Анализ патогенеза вируса гриппа – изучение антигенного дрейфа и шифта.
3. Исследование онкогенных вирусов (ВПЧ, вирус Эпштейна-Барр) – механизмы трансформации клеток.
4. Арбовирусы и их переносчики – картографирование ареалов распространения (клещевой энцефалит, лихорадка Западного Нила).
5. Вирусы животных и зоонозы – разбор случаев межвидовой передачи (птичий грипп, COVID-19).

#### **Тема 7. Антивирусная терапия.**

1. Диагностика вирусных болезней растений – анализ симптомов (мозаичность, некрозы) на примере табачной мозаики.
2. Изучение вирусных инсектицидов – разбор применения бакуловирусов в сельском хозяйстве.
3. Влияние вирусов на популяции насекомых – анализ роли вирусов в регуляции численности вредителей.
4. Генетическая модификация растений с помощью вирусов – обзор методов создания устойчивых сортов.
5. Экологические последствия вирусных эпифитотий – исследование влияния на урожайность и биоразнообразие.

#### *Краткие методические указания*

Работа проводится в несколько этапов:

1. Работа с литературой;
2. Выполнение практической части практической работы;
3. Написание отчета;
4. Защита отчета по практической работе.

Требования к отчету:

- Четкое описание цели и задач работы.
- Использование научной терминологии.
- Графики, схемы, фотографии (если требуются).
- Выводы с анализом полученных результатов.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы *	Описание
5	5	Студент демонстрирует сформированность компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов и защите отчета по практической работе. Все задания освоены.
4	4	Студент демонстрирует сформированность компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении практической работы, оформлении результатов и защите отчета по практической работе сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
3	3	Студент демонстрирует сформированность компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навык при выполнении практической работы, оформлении результатов и защите отчета по практической работе сформированы неполно, в отчете отсутствует структура, некорректно сформулированы выводы.
2	1	Студент демонстрирует сформированность компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков.
1	0	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков.

\* Критерий оценки по каждой теме. Всего за семестр - 7 практических работ.

### 5.3 Примеры тестовых заданий

#### Тема 1 – Введение в вирусологию

1. Вирусология как самостоятельная отрасль науки ведёт свой отсчёт с 1)1892 года (с момента публикации статьи Д.И. Ивановского «О двух болезнях табака»)
  - 2)1935 года (после первой кристаллизации вируса табачной мозаики Уэнделлом Стенли, будущим лауреатом Нобелевской премии)
  - 3)1876 года (после выделения и культивирования вне организма возбудителя сибирской язвы Робертом Кохом)
  - 4)1768 году (с момента первой вакцинации от черной оспы в России императрицей Екатериной II)
2. Сущность научного открытия Д.И. Ивановского
  - 1)создание первого микроскопа
  - 2)открытие вирусов
  - 3)открытие явления фагоцитоза
  - 4)получение антирабической вакцины
3. Л. Монтанье и Р. Галло был открыт
  - 1)вирус иммунодефицита человека (ВИЧ)
  - 2)вирус герпеса
  - 3)вирус натуральной оспы
  - 4)вирус табачной мозаики
4. Вирусы являются
  - 1)«генетическими паразитами»
  - 2)«энергетическими паразитами
  - 3)«факультативными паразитами»
  - 4)«мембранными паразитами»
5. Первым известным вирусом является вирус
  - 1)табачной мозаики
  - 2)натуральной оспы
  - 3)ящура

4) желтой лихорадки

6. Наиболее признанная теория происхождения вирусов

1) потомки доклеточных форм

2) результат регрессивной эволюции

3) клонально-селекционная

4) естественного отбора

5) «взбесившиеся» гены

7. Вирусы являются

1) комменсалами

2) аллелопатами

3) облигатными паразитами

4) факультативными паразитами

## Тема 2 – Общая вирусология

1. ДНК-геномными вирусами являются следующие группы: а) герпесвирусы, б) паповавирусы, в) ортомиксовирусы, г) парамиксовирусы, д) ретровирусы. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1) а, б, д

2) а, б

3) а, б, в, г, д

4) а, б, в, г

2. Плюс-геномную РНК содержат следующие группы вирусов: а) пикорнавирусы, б) ортомиксовирусы, в) калицивирусы, г) герпесвирусы, д) паповавирусы. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1) а, в

2) а, б, в

3) а, б, в, г, д

4) б, г, д

5) а, д

3. Минус-геномную РНК содержат следующие группы вирусов: а) пикорнавирусы, б) ортомиксовирусы, в) рабдовирусы, г) герпесвирусы, д) паповавирусы. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1) а, б, в

2) б, в

3) б, в, г, д

4) а, д

5) а, б, г, д

4. Содержат в составе вириона обратную транскриптазу

1) парамиксовирусы

2) ретровирусы

3) реовирусы

4) аденоовирусы

5. Какие типы симметрии встречаются в организации нуклеокапсидов вирусных частиц? а) кубическая, б) спиральная, в) смешанная, г) асимметричная, д) двусторонняя. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1) а, б, в

2) а, б, в, г

3) а, б, в, г, д

4) в, г, д

5) а, б

6. Какие варианты нуклеиновых кислот могут присутствовать в вирусном геноме? а) несегментированная двунитевая ДНК, б) двунитевой гибрид ДНК-РНК, в)

сегментированная двунитевая РНК, г) сегментированная двунитевая ДНК, д) однонитевая РНК. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в,г,д
- 2)а,в, г, д
- 3 а,б,в,д
- 4)а,г,д
- 5)а,в,д

7. К сложным вирусам относятся: а) вирус полиомиелита; б) вирус кори; в) вирус гриппа; г) вирус гепатита А; д) вирус гепатита В. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а, б, в
- 2)б, в, д
- 3)а, г, д
- 4)б, г, д
- 5) в, г, д

### **Тема 3 – Бактериофаги**

1. Большинство бактериофагов имеют (вставьте слово) форму

- 1)головастика
- 2)спиралевидную
- 3)сферическую
- 4)лягушки

2. Бактериофаги воспроизводят себе подобных только за счёт

- 1)вирусной ДНК
- 2)бактерий
- 3)собственной РНК
- 4)клеток зараженных растений
- 5)клеток зараженных насекомых

3. Головка бактериофага содержит нуклеиновую кислоту (ДНК или РНК), заключённую в

- 1)белковую оболочку
- 2)липидную оболочку
- 3)хитиновую оболочку
- 4)полисахаридную оболочку

4. Первооткрывателем бактериофагов, которых детально описал и предложил использовать для лечения инфекционных заболеваний является

- 1)Д.И. Ивановский
- 2)Р. Кох
- 3)Ф. д'Эрель
- 4)Н.Ф. Гамалей

5. Хранилищем для генома у бактериофага служит

- 1)ядро
- 2)капсид
- 3) АТФ-аза
- 4)базальная пластина

6. С точки зрения биоценотического уровня организации жизни система бактериофаг рассматривается в рамках модели

- 1)«хозяин-паразит»
- 2) «хищник-паразит»

7. Количество активных фаговых частиц в единице объема исследуемого материала называется

- 1)фаговым индексом
- 2)Коли-индексом

- 3)титром бактериофага
- 4)активностью бактериофага

#### **Тема 4 – Взаимодействие вирусов с клеткой хозяина**

1. Какие из следующих утверждений являются правильными? а) липидный состав суперкапсидной оболочки вируса соответствует составу клетки-хозяина, б) вирусная оболочка образована в процессе почкования через мембрану клетки-хозяина, в) почкование вирусов может происходить через клеточную, ядерную или цитоплазматическую мембрану клетки-хозяина, г) все вирусы содержат суперкапсидную оболочку, д) все вирусы имеют форму икосаэдра. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в
- 2)а,г,д
- 3)а,б,в,г,д
- 4)а,в,г
- 5)б,г,д

2. Все следующие группы вирусов имеют суперкапсидную оболочку: а) пикорнавирусы, б) ортомиксовирусы, в) парамиксовирусы, г) ретровирусы, д) бактериофаги. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в,г
- 2)а,б,в,г
- 3)а,г,д
- 4)б,в,г
- 5)б,в,г,д

3. Следующие механизмы используют вирусы для проникновения в клетку: а) транслокация, б) трансфекция, в) экзоцитоз, г) эндоцитоз, д) слияние мембран. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы:

- 1)а,б,г
- 2)а,б,в
- 3)а,д
- 4)г,д
- 5)а,г,д

4. Следующие механизмы используют вирусы для выхода из клетки: а) экзоцитоз, б) почкование, в) транслокация, г) слияние мембран, д) пиноцитоз. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы:

- 1)а,б,в,г
- 2)б,в,г
- 3)а,б,в
- 4)а,д
- 5)а,б,г

5. Какие из утверждений являются правильными? а) упаковка геномов вирусов требует взаимодействия генома со специфичным вирус-кодирующим капсидом или нуклеокапсидным протеином, б) белки вирусных суперкапсидных оболочек вовлекаются в процессы не только прикрепления к ЦПМ хозяйской клетки, но и в процессы отпочковывания от нее, в) липидный состав вирусных суперкапсидов отличается от липидного состава мембраны хозяйской клетки, г) все вирусы разрушают мембрану хозяйской клетки при выходе из нее, д) все вирусы покидают хозяйственную клетку путем почкования. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в,г
- 2)а,б
- 3)а,в,г

4)а,б,в,г,д

5)а,б,д

6. Отличие интегративного взаимодействия вируса от продуктивного –

1)адсорбция

2)проникновение в клетку

3)депротеинизация

4)ингибиование клеточного метаболизма

5)интеграция нуклеиновой кислоты вируса в геном клетки

7. Абортивное взаимодействие вируса с клеткой характеризуется

1)образованием элементарных телец

2)прерыванием взаимодействия

3)вирогенез

4)лизисом клетки

5)трансформацией клетки

### **Тема 5 – Вирусные инфекции**

1. В диагностике вирусных инфекций применяют методы: а) вирусологический; б) микроскопический; в) серологический; г) аллергический; д) бактериологический. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1)в, г, д

2)а, б, в

3)а, г, д

4)б, в, г

5)б, г, д

2. Какое утверждение относительно ретровирусов верно?

а)имеют диплоидный геном б) геном образован двумя нитями ДНК, в) содержат обратную транскриптазу, г) геном образован двумя нитями РНК, д) не передаются через кровь. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1)а,б

2)а,б,в

3)а,г,в

4)а,д,г

5)б,в,д

3. Какое утверждение относительно вирусов верно? а) вирусы, инфицирующие бактерии, называются бактериофагами, б) вирусные частицы обычно не видны в световом микроскопе, в) вирусы способны к делению, г) вирусы обладают генетической информацией, кодирующей синтез метаболической энергии, д) вирусы являются субмикроскопическими облигатными внутриклеточными паразитами. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1)а,б,д

2)а,в,д

3)а,б,г

4)б,г

5)в,д

4. Что означает термин «инфекционный иммунитет»? а) иммунитет, приобретенный в результате введения готовых антител против какого-либо возбудителя, б) Иммунитет, приобретенный в результате введения антигенов возбудителя, в) иммунитет к повторному заражению, обусловленный наличием этого же возбудителя в организме, г) иммунитет в результате передачи антител к инфекционным агентам от матери плоду, д) иммунитет, развившийся в результате выздоровления после инфекционной болезни. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

1)а,б,в,г,д

2)б,в,г,д

- 3)б,в,д
- 4)а,г
- 5)в,д

5. Какие факторы обеспечивают невосприимчивость к инфицированию патогенными вирусами в популяции? а) внутривидовая резистентность, б) формирование иммунной прослойки, в) проведение активной иммунопрофилактики, г) проведение пассивной иммунопрофилактики, д) профилактическое применение антивирусных препаратов. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в,г,д
- 2 а,в,г
- 3)а,д
- 4)а,б,в,г
- 5)б,д

6. Какие утверждения соответствуют постулатам Коха? а) возбудитель должен присутствовать в каждом случае инфекционного заболевания, б) возбудитель должен быть выделен из организма хозяина и выращен ин витро, в) чистая культура возбудителя должна вызвать соответствующее заболевание у чувствительного экспериментального животного, г) возбудитель должен быть выделен из окружающей среды, д) возбудитель должен быть выделен вновь из организма экспериментального животного. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,г
- 2)а,г,д
- 3)а,б,в,д
- 4)а,б,в,г
- 5)а,б,в,г,д

7. Трансмиссивным путем передаётся инфекция

- 1)грипп
- 2)коклюш
- 3)дифтерия
- 4)сыпной тиф

#### **Тема 6 – Характеристика отдельных семейств вирусов, патогенных для человека и животных**

1. Структура вируса полиомиелита: а) липидная оболочка, б) белковый капсид, в) однонитевая +РНК, г) однонитевая –РНК, д) двунитевая ДНК. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в
- 2)а,б,г
- 3)а,б,д
- 4)б,в
- 5)б,г

2. Структура вириона вируса СПИДа: а) диплоидный РНК-геном, б) ДНК-геном, в) суперкапсид, г) капсид, д) структурные и активаторные гены. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,в,г,д
- 2)б,в,г,д
- 3) б,г,д
- 4) а,г,д
- 5) б,в,г

3. Структура вириона вируса гриппа: а) суперкапсидная оболочка, б) белковый капсид, в) однонитевая +РНК, фрагментированная, г) однонитевая –РНК,

фрагментированная, д) однонитевая РНК, кольцевая. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в
- 2)а,б,г
- 3)а,б,д
- 4)б,д
- 5)б,в

4. Структура вириона вируса гепатита В: а) суперкапсидная оболочка, б) белковый капсид, в) двухцепочечная ДНК, г) одноцепочечная РНК, д) ДНКполимераза. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в
- 2)а,б,в,д
- 3)а,б,г
- 4)б,г
- 5)б,в,д

5. Структура вириона вируса гепатита А: а) липидная оболочка, б) белковый капсид, в) однонитевая +РНК, г) однонитевая –РНК, д) двунитевая ДНК. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,б,в
- 2)в,б,г
- 3)а,б,д
- 4)б,в
- 5)б,г

6. Структура вириона вируса бешенства: а) диплоидный РНК-геном, б) –РНК геном, в) +РНК геном, г) суперкапсидная оболочка, д) капсид. Выберите единственную комбинацию, в которой учтены все правильные ответы

- 1)а,г,д
- 2)б,г,д
- 3) в,г,д
- 4)а,д
- 5)а,г,д

7. К ДНК-геномным вирусам относится

- 1)вирус бешенства
- 2)вирус гепатита А
- 3)вирус гепатита В
- 4)вирус гриппа
- 5)вирус полиомиелита

### **Тема 7 - Роль вирусов в патологии растений и насекомых**

1. Те вирусы, которые проникают в растения и размножаются в мезофилле и распространяются по растению носят название

- 1)мозаики
- 2)желтухи
- 3)ботулизма
- 4)фитопатогенов

2. Те вирусы, которые размножаются в клетках флоэмы, и переносятся насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом носят название

- 1)мозаики
  - 2)желтухи
  - 3)ботулизма
  - 4)фитопатогенов
3. Для желтух характерны
- 1)мозаичная окраска листьев

- 2)общий хлороз листьев  
 3)расстройство (нередко карликовость) роста  
 4)скручивание, курчавость листьев  
 4. Мозаики легко передаются  
 1)преимущественно с насекомыми-переносчиками  
 2)с соком больных растений  
 3)преимущественно насекомыми-опылителями  
 4)ветром  
 5. Является одним из основных переносчиков вирусных болезней растений  
 1)томат  
 2)табак  
 3)повилика  
 4)злаковая культура
6. Первым, кто доказал инфекционную природу заболевания табачной мозаики у пасленовых, был

- 1)немецкий агроном Адольф Майер  
 2)немецкий врач, микробиолог и гигиенист Роберт Кох  
 3)русский физиолог растений и микробиолог, основоположник вирусологии  
 Дмитрий Иосифович Ивановский

4)американский исследователь Уэнделу Стэнли

7. Средства для борьбы с вирусными заболеваниями растений носят название

- 1)акарициды  
 2)инсектициды  
 3)вирулициды  
 4)гербициды

#### *Краткие методические указания*

Тестирование проводится при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл по сумме тестов – 30). Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы*	Описание
5	27–30	Выполнено более 90 % заданий
4	21–26	Выполнено от 70 до 89 % заданий
3	15–20	Выполнено от 50 до 69 % заданий
2	9–14	Выполнено от 30 до 49% заданий
1	0–8	Выполнено менее 30%

\*Суммарные баллы