

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Позябин Сергей Владимирович

Должность: Ректор

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 03.12.2025 15:22:51

Уникальный программный ключ:

7e7751705ad67ae2d6295989c689170e6aa024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Московская государственная академия ветеринарной медицины и  
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе и молодежной  
политике

П.Н.Абрамов

2025 г.



*Кафедра*

*Вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрина*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Стратегия вирусного генома»**

**Направление подготовки**

**06.04.01 «Биология»**

**Профиль подготовки**

**«Ветеринарная вирусология и микробиология»**

**Уровень высшего образования**

**магистратура**

**форма обучения:** очная

**год приема:** 2025

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- Приказа Министра Минобрнауки РФ № 934 от «11» августа 2020 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «28» августа 2020 г., регистрационный № 59532);
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 Биология
- Профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. № 431н;
- Профессионального стандарта «Специалист в области клинической лабораторной диагностики», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.03.2018 г. № 145н;
- Профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н

## РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры вирусологии  
и микробиологии

(должность)

(подпись, дата)

Д.А. Широков

(ФИО)

Профессор кафедры  
вирусологии и  
микробиологии

(должность)

(подпись, дата)

Е.И. Ярыгина

(ФИО)

## РЕЦЕНЗЕНТ:

Заведующий кафедрой  
иммунологии и  
биотехнологии ФГБОУ ВО  
МГАВМиБ – МВА имени  
К.И. Скрябина

(должность)

(подпись, дата)

Н.В. Пименов

(ФИО)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрина  
Протокол заседания № 15 от « 16 » июня 2025 г.

Заведующий кафедрой

(должность)

Т.Е. Денисенко

(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии

Протокол заседания № 5 от « 18 » июль 2025 г

Председатель комиссии

(должность)

(подпись, дата)

М.В. Горбачева

(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-  
методического управления

(должность)



Т.В.Лепехина

Руководитель сектора  
организации учебного  
процесса УМУ

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

Декан факультета  
биотехнологии и экологии

(должность)



Е.Л. Завьялова

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)

(подпись, дата)

М.В.Новиков

(ФИО)



Н.А. Москвитина

(ФИО)

## **ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является подготовка специалистов, владеющих теоретическими и практическими основами молекулярной биологии вирусов, умеющих применять методы исследования вирусов и анализ последовательностей вирусных геномов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.04.01 Биология дисциплина Б1.В.01 «Стратегия вирусного генома» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами биологического профиля бакалавриата или специалитета.

Дисциплина «Стратегия вирусного генома» является базовой для изучения дисциплин «Секвенирование геномов микроорганизмов и вирусов», «Протеомика»; для практики по профилю профессиональной деятельности и преддипломной практики, в том числе НИР.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯМИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

**Таблица 1.** Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	<b>ОПК-2</b> Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ИД-1 опк-2. Знает теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры	Знать: теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов
		ИД-2 опк-2. Умеет: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических	Уметь: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов

		подходов;	
		ИД-3 опк-2. Владеет: навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.	Владеть: навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов
2.	<b>ОПК-6</b> Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ИД-1 опк-6. Знать: пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании	Знать: пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в области молекулярной биологии вирусов
		ИД-2 опк-6. Уметь: работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности;	Уметь: работать с профессиональными базами и банками данных в области молекулярной биологии вирусов
		ИД-3 опк-6. Владеть необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.	Владеть: методами изучения молекулярной структуры вирусов, стратегии вирусных геномов, секвенирования и идентификации нуклеиновых кислот вирусов
		ИД-2 пк-1. Уметь оценивать проведённые испытания лекарственных средств, биологически активных веществ, компонентов диагностических наборов, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов окружающей среды в соответствии с фармакопейными требованиями; оценивать результаты внутреннего и внешнего контроля качества лекарственных средств, биологически активных веществ, компонентов диагностических наборов, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов окружающей среды.	Уметь: оценивать технологии и методы, используемые в области молекулярной биологии вирусов и стратегии вирусного генома: методы контроля экологической безопасности при изучении молекулярной биологии вирусов и стратегии вирусного генома

<p>3.</p>	<p><b>ПК-2</b> Способен творчески использовать знания и методологию фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии и биофизики, применять основные методы молекулярной биологии, иммунологии, биофизики, биохимии в научных исследованиях, способен к разработке и применению природоохранных экологических технологий, контролю безопасности препаратов</p>	<p>ИД-1 пк-2. Знать экологическое законодательство РФ, нормативно-методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основы природоохранных биотехнологий; методы проведения экологического мониторинга; методы выделения, идентификации, хранения и размножения вирусов; методы молекулярно-биологического скрининга вирусов</p>	<p>Знать: экологическое законодательство РФ, нормативно-методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основы природоохранных биотехнологий; методы проведения экологического мониторинга; методы выделения, идентификации, хранения и размножения вирусов; методы молекулярно-биологического скрининга вирусов</p>
		<p>ИД-2 пк-2. Уметь: использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биофизики, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов.</p>	<p>Уметь: использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов.</p>
		<p>ИД-3 пк-2. Владеть: методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии и биофизики</p>	<p>Владеть: методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии вирусов и стратегия вирусного генома</p>

## 4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		1	-	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	144	144	-	-	-
<b>Контактная работа:</b>	72,65	72,65	-	-	-
лекции	16	16	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	54	54	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	54	54	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	2,65	2,65	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	53,35	53,35	-	-	-
изучение теоретического курса	-	-	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-	-	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>					
экзамен	18	18	-	-	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК	
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.		
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия			
1	Общие принципы стратегии и тактики экспрессии вирусных геномов.	4	16	-	20,35	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1 ОПК-6.3.1	ПК-2.1.1; ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
2	Особенности стратегии геномов вирусов различных семейств	12	38	-	33	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1 ОПК-6.3.1	ПК-2.1.1; ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
Итого:		16	54	-	53,35		

## Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
1	Общие принципы стратегии и тактики экспрессии вирусных геномов.	Классификация вирусов. Стратегия и тактика экспрессии вирусных геномов.	2
		Структура вирусных частиц. Проникновение вирусов в клетку и выход из неё.	2
2	Особенности стратегии геномов вирусов различных семейств	(+)РНК-вирусы без липопротеиновой оболочки. Пикорнавирусы. Калицивирусы. Хепевирусы.	2
		(+)РНК-вирусы с липопротеиновой оболочкой. Тогавирусы. Флавивирусы. Коронавирусы.	2
		(-)РНК-вирусы с несегментированным геномом. Рабдовирусы. Филовирусы. Парамиксовирусы.	2
		(-)РНК-вирусы с сегментированным геномом. Ортомиксовирусы. Буньявирусы. Аренавирусы.	2
		Вирусы с двухцепочечным РНК-геномом. Реовирусы.	2
		РНК-содержащие вирусы, использующие обратную транскрипцию. Ретровирусы.	2

### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
			очно
1.	Общие принципы стратегии и тактики экспрессии вирусных геномов.	1 Варианты репликации ДНК-вирусов. 2 Жизненный цикл (+)РНК вирусов 3 Жизненный цикл (-)РНК вирусов. 4 Особенности репродукции вирусов с дцРНК-геномом 5 Ретро- и пааретровирусы.	6
		1 Общие принципы структурной организации вирусных капсидов. 2 Квазиэквивалентная теория Каспара и Клуга. 3 Капсиды с икосаэдрической симметрией, примеры. 4 Капсиды со спиральной симметрией, примеры. 5 Сборка бактериофага Т4. Упаковка геномов бактериофагов	4

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Паттерн-распознающие рецепторы</li> <li>2.Фагоцитирующие клетки</li> <li>3.Представление вирусных антигенов молекулами МНС I.</li> <li>4.Типы вакцин</li> <li>5.Вакцинофобия в современном обществе</li> <li>6.Особенности врождённого и адаптивного иммунитетов.</li> <li>7.Toll-подобные рецепторы.</li> <li>8.Дефензины.</li> <li>9.Интерфероны.</li> <li>10.NK-клетки.</li> <li>11.Молекулы главного комплекса гистосовместимости (МНС).</li> <li>12.Т-клеточные рецепторы (TCR), двойное распознавание антигена.</li> <li>13.В-клеточные рецепторы (BCR).</li> </ol>	6
2.	Особенности стратегии геномов вирусов различных семейств	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Порядок расположения генов в геномах (+)РНК-вирусов</li> <li>2.Особенности кэп-независимой трансляции</li> <li>3. Типы IRES-элементов</li> <li>4. Полиомиелит</li> <li>5.Гепатит А.сов</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тогавирусы: классификация, структура вириона, строение генома.</li> <li>2.Жизненный цикл, функции неструктурных белков, временной контроль матричных синтезов.</li> <li>3.Флавивирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Экспрессия генома, репликация флавивирусов. Формирование вирионов.</li> <li>4.Коронавирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Субгеномные РНК. Неструктурные белки, поверхностные гликопротеины.</li> <li>5.Циклы трансмиссии</li> <li>6.Пережидание неблагоприятных климатических условий</li> <li>7.Альфавирусы, вызывающие артриты и энцефалиты</li> <li>8.Лихорадка Денге</li> <li>9.Жёлтая лихорадка</li> <li>10.Клещевой энцефалит</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Порядок расположения генов в (-)РНК-вирусах</li> <li>2.Принципы структурной организации вирионов (-)РНК-вирусов</li> <li>3.Стратегии получения белков с гена Р.</li> <li>4.Количественный контроль экспрессии генов (-)РНК-вирусов.</li> <li>5.Особенности работы РНК-зависимой РНК-полимеразы (-)РНК-вирусов.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Реассортация</li> <li>2.Антигенный дрейф и антигенный шифт</li> <li>3.Ambisense-стратегия.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Реовирусы: классификация, структура вириона, строение генома.</li> <li>2.Двойные капсиды дцРНК-вирусов</li> <li>3.Особенности синтеза мРНК дцРНК-вирусов</li> <li>4.Реакции клетки на дцРНК</li> <li>5.Сборка вирионов реовирусов</li> </ol>	6
			4
			8

		6.Ротавирусные инфекции	
		<p>1 Вирус Т-клеточного лейкоза человека (HTLV) и вирус лейкоза КРС. Структура генома. Роль продуктов гена tax. Заболевания, ассоциированные с HTLV, географическая распространённость.</p> <p>2 Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ/HIV) и ИНАН. Структура вириона, геном вируса. Изменчивость ВИЧ.</p> <p>3 СПИД, основные клинические проявления. Терапевтические средства.</p>	8

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Общие принципы стратегии и тактики экспрессии вирусных геномов.	Классификация вирусов. Стратегия и тактика экспрессии вирусных геномов.	Изучение теоретического материала Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	7
		Структура вирусных частиц. Проникновение вирусов в клетку и выход из неё.	Изучение теоретического материала Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	8
		Противовирусный иммунный ответ.	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4,35
2	Особенности стратегии геномов вирусов различных семейств	(+)РНК-вирусы без липопротеиновой оболочки. Пикорнавирусы. Калицивирусы. Хепевирусы.	Изучение теоретического материала Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		(+)РНК-вирусы липопротеиновой оболочкой. Тогавирусы. Флавивирусы. Коронавирусы.	с Изучение теоретического материала Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6

		(-)РНК-вирусы несегментированным геномом. Рабдовирусы. Филовирусы. Парамиксовирусы.	с	Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		(-)РНК-вирусы сегментированным геномом. Ортомиксовирусы. Буньявирусы. Аренавирусы.	с	Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Вирусы с двухцепочечным РНК-геномом. Реовирусы.		Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		РНК-содержащие вирусы, использующие обратную транскрипцию. Ретровирусы.		Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных ViralZone, GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Перечень учебных изданий:

Вирусология и биотехнология [Электронный ресурс]: учебник / Р.В. Белоусова [и др.].- СПб: Лань, 2018.- 220 с.- ISBN 978-5-8114-2266-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/103898> . - Режим доступа: для авториз. пользователей

1. Калмыкова, М.С. Основы полимеразной цепной реакции с разными формами детекции[Электронный ресурс]: учеб. пособие/ М.С. Калмыкова, М.В. Калмыков, Р.В. Белоусова. - СПб.: Лань, 2009. - 75 с.: ил. <http://e.lanbook.com/books/513>

2. Кребс, Д. Гены по Льюину : пер. с англ.[Электронный ресурс] / Д. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик.- М.: Лаб. знаний, 2017. - 922 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103025>.

3. Наноструктуры в биомедицине: пер. с англ. [Электронный ресурс] / Ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир.- М.: Лаб. знаний, 2015. - 538 с.– Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/70740>. - Режим доступа: для авториз. пользователей

## 6.2 Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Информационно-справочные системы</b>			
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM. COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профessionальные базы данных</b>			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Международная база данных нуклеотидных последовательностей	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/</a>	Режим доступа: свободный доступ
3.	Россельхознадзор, официальный сайт	<a href="https://fsvps.gov.ru/ru">https://fsvps.gov.ru/ru</a>	Режим доступа: свободный доступ
4.	Министерство сельского хозяйства, официальный сайт	<a href="https://mcx.gov.ru">https://mcx.gov.ru</a>	Режим доступа: свободный доступ
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b>			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

## 6.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

- Калмыкова М.С. Культивирование вирусов. Использование живых систем в вирусологии: методическое пособие по дисциплине «Вирусология» / М.С. Калмыкова, Е.И. Ярыгина, В.Ю. Лага - Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, 2023. - 76 с. - ISBN 978-5-86341-495-9 - Текст: непосредственный.
- Широков Д.А. Вирусные векторы. Системы сборки и применение: учебное пособие / Д.А. Широков, В.Ю. Лага, Е.И. Ярыгина. - Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, 2025. - 92 с. - ISBN 978-5-86341-554-3 - Текст: непосредственный.
- Широков Д.А. Вирусы растений: молекулярно-биологические особенности, межклеточный транспорт, трансмиссия / Д.А. Широков, Е.И. Ярыгина // Учебно-

методическое пособие. - Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, 2021. - 42 с. - Текст: непосредственный.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a>
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a>
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a>

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Стратегия вирусного генома» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

- характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 504 (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, микроскоп бинокулярный, холодильник Саратов, микроскоп Levenhuk 595, ноутбук, проектор, доска аудиторная, ультротермостат Т-03, центрифуга ЦЛС-3, экран рулонный настенный.
2.	Учебная лаборатория для проведения работы с нуклеиновыми кислотами № 525 (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, ПЦР-бокс, амплификатор, трансиллюминатор, камера для электрофореза, отсасыватель медицинский.
3.	Учебная лаборатория для проведения культуральных работ (бокс) № 512 (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Микродозатор восьмиканальный, микродозатор одноканальный, штатив для дозаторов, микроцентрифуга, микроскоп инвертный, ламинарный бокс, центрифуга MiniSpin, рециркулятор Дезар-7, огнетушитель, учебная мебель, Термошкаф Херес
4.	Помещение для самостоятельной работы № 527 (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, компьютер, подключенный к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрина»  
«16» июня 2025 года (протокол № 15).*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся  
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

*Кафедра  
Вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрина*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Стратегия вирусного генома»**

**Направление подготовки  
06.04.01 «Биология»**

**Профиль подготовки  
«Ветеринарная вирусология и микробиология»**

**Уровень высшего образования  
магистратура**

**форма обучения:** очная

**год приема:** 2025

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:**

1. Опрос
2. Коллоквиум в виде теста

**Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме:**

- по очной форме обучения – экзамен.

## 2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>ОПК-2</b>			
Знать: теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Глубокие знания теоретических основ, традиционных и современных методов исследований в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании теоретических основ, традиционных и современных методов исследований в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о теоретических основах традиционных и современных методах исследований в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о теоретических основах традиционных и современных методах исследований в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для	Уметь в совершенстве творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов в области	Отлично	Высокий

формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов		
	Уметь творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Удовлетворительно	Пороговый
Владеть: навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Неумение использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Неудовлетворительно	Не сформирован
	Полное овладение навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Отлично	Высокий
	Владение навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Удовлетворительно	Пороговый
Отсутствие навыков владения навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Отсутствие навыков владения навыком критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений в области молекулярной биологии вирусов, стратегии вирусных геномов	Неудовлетворительно	Не сформирован

#### ОПК-6

Знать: пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в области молекулярной биологии вирусов	Глубокие знания путей и перспектив применения современных компьютерных технологий в области молекулярной биологии вирусов	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании путей и перспектив применения современных компьютерных технологий в области молекулярной биологии вирусов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о путях и перспективах применения современных компьютерных	Удовлетворительно	Пороговый

	технологий в области молекулярной биологии вирусов		
	Отсутствие знаний о путях и перспективах применения современных компьютерных технологий в области молекулярной биологии вирусов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: работать с профессиональным и базами и банками данных в области молекулярной биологии вирусов.	Уметь в совершенстве работать с профессиональными базами и банками данных в области молекулярной биологии вирусов	Отлично	Высокий
	Уметь работать с профессиональными базами и банками данных в области молекулярной биологии вирусов	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично работать с профессиональными базами и банками данных в области молекулярной биологии вирусов	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение работать с профессиональными базами и банками данных в области молекулярной биологии вирусов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть методами изучения молекулярной структуры вирусов, стратегии вирусных геномов, секвенирования и идентификации нуклеиновых кислот вирусов	Полное овладение методами изучения молекулярной структуры вирусов, стратегии вирусных геномов, секвенирования и идентификации нуклеиновых кислот вирусов	Отлично	Высокий
	Владение методами изучения молекулярной структуры вирусов, стратегии вирусных геномов, секвенирования и идентификации нуклеиновых кислот вирусов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами изучения молекулярной структуры вирусов, стратегии вирусных геномов, секвенирования и идентификации нуклеиновых кислот вирусов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения методами изучения молекулярной структуры вирусов, стратегии вирусных геномов, секвенирования и идентификации нуклеиновых кислот вирусов	Неудовлетворительно	Не сформирован

## ПК-2

Знать: экологическое законодательство РФ, нормативно-методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основы природоохранных биотехнологий;	Глубокие знания экологического законодательства РФ, нормативно-методических материалов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основы природоохранных биотехнологий; методов проведения экологического мониторинга; методов выделения, идентификации, хранения и размножения вирусов; методов молекулярно-биологического скрининга вирусов	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании экологического законодательства РФ,	Хорошо	Повышенный

методы проведения экологического мониторинга; методы выделения, идентификации, хранения и размножения вирусов; методы молекулярно-биологического скрининга вирусов	нормативно-методических материалов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основ природоохранных биотехнологий; методов проведения экологического мониторинга; методов выделения, идентификации, хранения и размножения вирусов; методов молекулярно-биологического скрининга вирусов		
	Фрагментарные представления об экологическом законодательстве РФ, нормативно-методических материалах по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основах природоохранных биотехнологий; методах проведения экологического мониторинга; методах выделения, идентификации, хранения и размножения вирусов; методах молекулярно-биологического скрининга вирусов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний об экологическом законодательстве РФ, нормативно-методических материалах по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основах природоохранных биотехнологий; методах проведения экологического мониторинга; методах выделения, идентификации, хранения и размножения вирусов; методах молекулярно-биологического скрининга вирусов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов	Уметь в совершенстве использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов	Отлично	Высокий
	Уметь использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично использовать методы	Удовлетворительно	Пороговый

экологических нормативов	молекулярной биологии, иммунологии, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов		
	Неумение использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии вирусов и стратегия вирусного генома	Полное овладение методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии вирусов и стратегия вирусного генома	Отлично	Высокий
	Владение методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии вирусов и стратегия вирусного генома	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии вирусов и стратегия вирусного генома	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии вирусов и стратегия вирусного генома	Неудовлетворительно	Не сформирован

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**Текущий контроль успеваемости обучающихся:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК	
1.	Общие принципы стратегии и тактики экспрессии вирусных геномов.	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1 ОПК-2.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1 ОПК-6.3.1	ПК-2.1.1; ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
2.	Особенности стратегии геномов вирусов различных	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1	ПК-2.1.1; ПК-2.2.1

	семейств			ОПК-2.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1 ОПК-6.3.1	ПК-2.3.1
--	----------	--	--	---	----------

### **Промежуточная аттестация:**

Способ проведения промежуточной аттестации:

**Очная форма обучения:**

- экзамен проводится в 1 семестре 1 курса.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к экзамену

### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 70 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 24 шт. (Приложение 2).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 33 шт. (Приложение 3);

## **Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**

Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-6, ПК-2):

### **СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ВИРУСНЫХ ГЕНОМОВ**

1. Что такое проблема недорепликации 5'-концов ДНК?
2. Опишите схему Кэрнса
3. Опишите схему катящегося кольца
4. Что такое самозатравочный механизм репликации?
5. Зачем вирус кодирует капсидные белки на субгеномной РНК?
6. Для чего нужна амбисенс-стратегия?
7. В чём преимущество использования кэп-независимой трансляции?

### **СТРУКТУРА ВИРУСНЫХ ЧАСТИЦ**

1. Опишите типы организации вирусных капсидов
2. Что такое икосаэдрический тип симметрии капсида?
3. Для чего служит число триангуляции (число Т)?
4. Какими параметрами можно описать спиральные капсиды?
5. Чем интересны с точки зрения структуры вириона фаги порядка Caudovirales?
6. Как упаковывается в капсид сегментированный геном цистовирусов?
7. Чем интересен капсид мимивирусов?
8. Как называется основной фолд капсидных белков вирусов?

### **ПРОНИКОВЕНИЕ ВИРУСОВ В КЛЕТКУ**

1. Опишите основные варианты проникновения вирусов в клетку
2. Какие клеточные белки используются при клатрин-зависимом эндоцитозе?
3. Какие клеточные белки используются при кавеолин-зависимом эндоцитозе?
4. Какие вирусные белки используются для проникновения с образованием поры?
5. Как осуществляется транспорт вирусных частиц по клетке?
6. Что такое вирусные фабрики?
7. Как вирус может проникнуть в ядро?
8. Какие варианты выхода вирусы из клетки Вы знаете?

### **ПРОТИВОВИРУСНЫЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ**

1. В чём различие врождённого и адаптивного иммунитетов?
2. Что такое паттерн-распознающие рецепторы?
3. В чём состоит роль NK-клеток?
4. Какова роль клеточного иммунитета в ответе на вирусную инфекцию?
5. Важны ли для противовирусного ответа антитела?
6. Экспрессия каких генов индуцируется интерферонами I типа?
7. Что такое антивирусное состояние в клетке?
8. Какие стратегии используют вирусы для борьбы с иммунными реакциями организма?

### **(+)РНК ВИРУСЫ БЕЗ ЛИПОПРОТЕИНОВОЙ ОБОЛОЧКИ**

1. Опишите жизненный цикл пикорнавирусов.

2. За счёт чего пикорнавирусы являются одной из самых эволюционно успешных групп вирусов?

3. Для чего нужно уридилирование белка VPg?

4. Чем опасен полиомиелит?

5. Для какой группы людей крайне опасен вирус гепатита Е?

6. Какая особенность калицивирусов мешает их полноценному изучению?

7. Чем опасен вирус Норфолк?

#### (+)РНК ВИРУСЫ С ЛИПОПРОТЕИНОВОЙ ОБОЛОЧКОЙ

1. Опишите основные особенности арбовирусных инфекций.

2. Каким образом альфавирусы могут регулировать свою вирулентность?

3. Как арбовирусы могут пережидать неблагоприятные погодные условия?

4. В чём сложность разработки вакцины против лихорадки Денге?

5. Какой ареал распространения у вируса клещевого энцефалита?

6. Какие особенности выделяют коронавирусы среди других (+)РНК содержащих вирусов?

#### (-)РНК ВИРУСЫ С НЕСЕГМЕНТИРОВАННЫМ ГЕНОМОМ

1. Почему для (-)РНК вирусов важен порядок расположения генов в геноме?

2. Чем опасен вирус бешенства?

3. В чём уникальность вакцины против вируса бешенства?

4. Опишите варианты вирусных гликопротеинов парамиксовирусов.

5. Чем опасен респираторно-синцитиальный вирус?

6. Какие эпидемиологические особенности есть у вирусов свинки и кори?

7. Что такое РНК-редактирование, зачем оно нужно вирусу?

#### (-)РНК ВИРУСЫ С СЕГМЕНТИРОВАННЫМ ГЕНОМОМ

1. Что такое реассортация?

2. Что такое антигенный дрейф и антигенный шифт?

3. Чем была опасна пандемия гриппа 1918 года?

4. В чём особенность современных вакцин от гриппа?

5. В чём состоят функции гемагглютинина и нейраминидазы?

6. Расскажите про механизм кражи кэпа.

7. Чем хантавирусы отличаются от остальных буньявирусов?

8. Расскажите про патогенез лихорадки Ласа.

#### ВИРУСЫ С ДВУХЦЕПОЧЕЧНЫМ РНК-ГЕНОМОМ

1. В чём особенности жизненного цикла вирусов с двухцепочечной РНК?

2. Опишите строение вирионов реовирусов.

3. Какие пути передачи инфекции используются реовирусами?

4. Какие ферменты кодирует геном ортореовирусов?

5. Расскажите про особенности ротавирусных инфекций.

#### РЕТРОВИРУСЫ

1. Что такое обратная транскрипция?

2. Чем лентивирусы отличаются от остальных ретровирусов?

3. Опишите процесс интеграции ретровирусов в геном клетки хозяина.

4. Чем опасен ВИЧ?

5. Опишите эпидемиологические особенности СПИДа.

6. Какие заболевания вызывает HTLV?

## **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

## Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)

### Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-6, ПК-2):

1. Синтез какого клеточного фермента активирует интерферон- $\alpha$ :

- а) ДНК-полимераза  $\epsilon$
- б) алкогольдегидрогеназа
- в) 2,5-олигоаденилатсинтетаза
- г) энтерокиназа

2. Транскрипцию каких вирусов угнетает белок Mx:

- а) вирус леса Семлики
- б) все респираторные вирусы
- в) вирус кори
- г) вирус гриппа

3. Какие вирусы используют для своего размножения клетки иммунной системы?

- а) вирус иммунодефицита человека
- б) вирус гепатита С
- в) вирус Эпштейна-Барр
- г) вирус полиомиелита

4. Какова роль Toll-подобных рецепторов в противовирусном иммунном ответе?:

- а) представление вирусных антигенов на клеточной поверхности
- б) распознавание двухцепочечной РНК вируса
- в) активация синтеза противовирусных антител
- г) активация С5-конвертазы классического пути комплемента

5. Какое заболевание возникает у человека при отсутствии или уменьшении активности НК-клеток:

- а) болезнь Хашимото
- б) синдром Гудпасчера
- в) синдром Шегрена
- г) синдром Чедиака-Хигаши

6. Какой белок адено-вирусов блокирует транспорт молекул МНС1 к клеточной мембране:

- а) E1A
- б) E1B
- в) E3
- г) E4

7. Какие клетки являются профессиональными АПК (антигенпрезентирующие клетки):

- а) дендритные клетки костномозгового происхождения
- б) Т-лимфоциты
- в) В-лимфоциты

г) макрофаги

8. Какие факторы врождённого иммунитета препятствуют инфекции на ранних стадиях:

- а) интерфероны
- б) НК-клетки
- в) маннан-связывающий лектин
- г) Toll-подобные рецепторы

9. Для каких генотипов вируса гепатита В (HBV) эффективно применение интерферонов в терапии:

- а) А
- б) В
- в) С
- г) D

10. Какой класс антител существует в основном в димерной форме:

- а) IgM
- б) IgA
- в) IgG
- г) IgD

11. Высокий сывороточный уровень IgM к HBc-антителу вируса гепатита В является маркером:

- а) острой инфекции HBV
- б) хронической инфекции HBV
- в) выздоровления от инфекции HBV
- г) вакцинации против HBV

12. Аффинность это:

- а) мера прочности связи антигенсвязывающего центра антитела с отдельным эпитопом антигена
- б) мера прочности связи антигенсвязывающего центра антитела со всеми эпитопами антигена
- в) мера прочности связи константного участка антитела с Fc-рецептором на поверхности фагоцитов
- г) степень сродства молекулы МНС с представляемым антигенным пептидом

13. Какие вирусы используют белки системы комплемента для усиления своего патогенного действия:

- а) вирус Эпштейна-Барр
- б) риновирусы
- в) вирус кори
- г) вирус гриппа

14. Какие рецепторы участвуют в распознавании молекул МНС:

- а) Т-клеточный рецептор
- б) CD8
- в) CD4
- г) ICAM-1

15. Какой белок папилломавирусов используется в профилактических вакцинах против рака шейки матки:

- а) E6
- б) E7
- в) L1
- г) L2

Ответьте на вопрос:

16. Как называются вирусные белки, имеющие высокую степень структурной гомологии с клеточными цитокинами?

17. Как называются клетки, осуществляющие антитело-зависимую клеточную цитотоксичность?

18. На мемbrane каких клеток молекулы CD8 экспрессируются в виде гомодимера из 2x  $\alpha$ -цепей:

19. Как называют белки, связывающиеся с поверхностью инфекционного агента и способствующие поглощению данного агента макрофагами?

20. Какие клетки иммунной системы могут выполнять функцию фагоцитоза?

21. Как называются инфекции, приводящие к тяжёлым заболеваниям у людей с иммунодефицитами, но обычно не приводящих к болезни у здоровых индивидов?

Определите соответствие между группами элементов, расположенных в двух столбцах:

22. Выберите соответствие между вирусом и инфицируемым им клеточным типом:

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| а) вирус иммунодефицита человека     | е) Т-клетки   |
| б) HTLV (вирус Т-клеточного лейкоза) | ж) нейроны    |
| в) вирус Эпштейна-Барр               | з) макрофаги  |
| г) вирус гепатита В                  | и) гепатоциты |
| д) вирус полиомиелита                | к) В-клетки   |

23. Выберите соответствие между типом клетки и молекулой, экспрессирующейся на её поверхности:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| а) Т-лимфоцит           | е) МНС II           |
| б) В-лимфоцит           | ж) NCAM (CD56)      |
| в) НК-клетки            | з) синдекан (CD138) |
| г) профессиональные АПК | и) CD28             |

24. Выберите соответствие между вирусом и терапевтическим средством, используемым для борьбы с ним:

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| а) вирус иммунодефицита человека | г) интерфероны              |
| б) вирус оспы                    | д) ингибиторы транскриптазы |
| в) вирус гепатита С              | е) гидроксимочевина         |
- обратной

## **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования**

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

**Комплект вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)**

**Вопросы к экзамену для оценки компетенции (ОПК-2, ОПК-6, ПК-2):**

1. Классификация вирусов по Балтимору. Классификация вирусов МКТВ (ICTV). Критерии выделения таксонов.
2. Стратегии репликации и экспрессии вирусных геномов. Варианты репликации ДНК-вирусов. Жизненные циклы (+) и (-) РНК вирусов. Ретро- и пааретровирусы.
3. Тактические приёмы, используемые вирусами при экспрессии геномов. Сдвиг рамки считывания, протечка при сканировании, внутренняя инициация трансляции, рибосомальный пропуск, рибосомальное шунтирование.
4. Общие принципы структурной организации вирусных капсидов. Виды симметрии капсидов. Функции капсидной оболочки. Примеры вирусов с различными капсидами.
5. Принципы строения икосаэдрических капсидов. Асимметричная ячейка. Капсомеры. Число T, число Q. Примеры вирусов с икосаэдрическими капсидами.
6. Икосаэдрические капсиды с T=7, состоящие из пентонов. Капсиды с различными белками в асимметричной ячейке (T=pseudo3). Двойные капсиды. Примеры на каждый тип капсида.
7. Мимивирус. Особенности строения. Вирус Sputnik.
8. Капсиды со спиральной симметрией, общие принципы. Вирус табачной мозаики. Способы укладки (фолды) вирусных структурных белков.
9. Капсиды бактериофагов. Семейства Siphoviridae, Podoviridae и Myoviridae. Семейство Inoviridae (нитчатые фаги).
10. Сборка фага T4. Особенности, основные этапы сборки.
11. Механизмы проникновения вирусов в клетку. Фузия, эндоцитоз (клатрин-зависимый/кавеолин-зависимый), проникновение с образованием поры.
12. Макропиноцитоз. Варианты проникновения вируса из эндосомы в цитоплазму. Транспорт вирусных частиц по клетке.
13. Вход и выход вирусов из ядра. Варианты выхода вирусов из клетки. Вирусные фабрики.
14. Особенности врождённого и адаптивного иммунитетов. Toll-подобные рецепторы. Дефензины. Интерфероны. NK-клетки.
15. Молекулы главного комплекса гистосовместимости (МНС). Т-клеточные рецепторы (TCR), двойное распознавание антигена. В-клеточные рецепторы (BCR).
16. Вакцинация. Живые и инактивированные вирусные вакцины. Субъединичные вакцины. Примеры вакцин.
17. Пикорнавирусы: классификация, структура вириона, строение генома, используемые клеточные рецепторы. Пикорнавирусные IRES. Процессинг полипротеина, рибосомальный пропуск. Репликация пикорнавирусов, ср-элемент.
18. Заболевания, вызываемые пикорнавирусами. Терапевтические средства, вакцины.
19. Калицивирусы, Хепевирусы, Астровирусы. Структура вирионов и строение геномов. Вирус Норфолк. Вирус гепатита Е. Вирусы, вызывающие гастроэнтериты.

20. Тогавирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Жизненный цикл, функции неструктурных белков, временной контроль матричных синтезов.
21. Вирусы, переносимые членистоногими. Циклы трансмиссии. Особенности арбовирусных инфекций, пережидание неблагоприятных климатических условий.
22. Флавивирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Экспрессия генома, репликация flaviviruses. Формирование вирионов.
23. Заболевания, вызываемые тога- и flaviviruses. Вирус краснухи. Альфавирусы, вызывающие артриты и энцефалиты. Лихорадка Денге, жёлтая лихорадка, клещевой энцефалит. Вирус гепатита С.
24. Коронавирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Субгеномные РНК. Неструктурные белки, поверхностные гликопротеины.
25. Общие свойства (-)РНК-вирусов. Строение геномов. Молекулярно-биологические особенности.
26. Рабдовирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Синтез мРНК и репликация генома. Вирус везикулярного стоматита и вирус бешенства.
27. Парамиксовирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Вирусные гликопротеины. Стратегии получения белков с гена Р. Заболевания, вызываемые парамиксовирусами.
28. Ортомиксовирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Функции белков. Гемагглютинин и нейраминидаза. Особенности репликации и транскрипции. Грипп.
29. Буньявирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Ambisense-стратегия. Синтез мРНК. Заболевания, вызываемые буньявирусами.
30. Аренавирусы: классификация, строение генома. Экспрессия генома аренавирусов. Заболевания, вызываемые аренавирусами.
31. Филовирусы: классификация, структура вириона, особенности строения генома. Функции белков. Эпидемиология филовирусов. Патогенез филовирусных геморрагических лихорадок.
32. Реовирусы: классификация, структура вириона, строение генома. Жизненный цикл. Функции белков. Ротавирусная инфекция.
33. Ретровирусы. Обратная транскрипция и интеграция в геном клетки-хозяина. Вирус Т-клеточного лейкоза человека (HTLV/PTLV). Заболевания, ассоциированные с HTLV, географическая распространённость. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ/HIV). Изменчивость ВИЧ. СПИД, основные клинические проявления. Терапевтические средства

### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении экзамена**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации

хорошо	выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации
удовлетворительно	не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации
неудовлетворительно	не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации