

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Позябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.12.2025 15:22:51  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295989e6e9170f6ba0024c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Московская государственная академия ветеринарной медицины и**  
**биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе и  
молодежной политике

П.Н.Абрамов  
«3» декабря 2025 г.

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Инновационные методы исследований вирусологии и микробиологии»**

**Направление подготовки**  
**06.04.01 «Биология»**

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

**Уровень высшего образования**  
**магистратура**

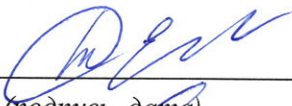
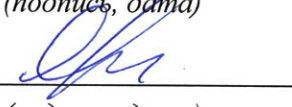
**форма обучения:** очная

**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 2017г. № 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:

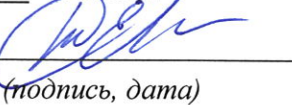
Зав.кафедрой		Т.Е.Денисенко
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Профессор		Е.И. Ярыгина
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент		В.Ю.Лага
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

## РЕЦЕНЗЕНТ:

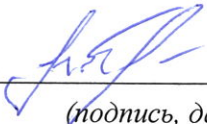
Заведующий кафедрой иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина», доктор биологических наук, профессор		Н.В. Пименов
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

## 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		Т.Е.Денисенко
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии  
Протокол заседания № 5 от «18» июня 2025 г.

Председатель комиссии		М.В.Горбачёва
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления

(должность)



(подпись, дата)

Т.В. Лепехина

(ФИО)

Руководитель сектора  
обеспечения качества  
образования

(должность)



(подпись, дата)

Е.Л. Завьялова

(ФИО)

Декан факультета  
биотехнологии и экологии

(должность)



(подпись, дата)

М.В.Новиков

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)



(подпись, дата)

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

Цель дисциплины (модуля):

- ознакомить специалистов с современными вирусологическими и микробиологическими методами исследований, их принципами, сходством и отличиями.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль Ветеринарная вирусология и микробиология (уровень магистратуры) дисциплина Б1.0.07 «Инновационные методы исследований вирусологии и микробиологии» относится к обязательной части первого блока.

Предшествующие дисциплины биологического профиля среднего, среднего специального и высшего образования.

Последующие дисциплины, практики:

Глобальные экологические проблемы и биобезопасность;

Экология бактерий и вирусов

Гидромикробиология

Аквавирусология

Клиническая микробиология и вирусология

## 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.	УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.	Знать: Биологическую роль вирусов и бактерий и влияние их на социум
		УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста.	Уметь: Оценивать актуальность поступающих в ходе исследований данных

		<p>УК-6.3. Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.4. Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом имеющихся ресурсов.</p>	Владеть: Навыками поиска и анализа актуальной информации по теме собственного направления деятельности
2.	<p><b>ОПК-1</b> Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач в сфере профессиональной деятельности.</p>	ИД-1 <small>опк-1</small> Знать: современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук;	Знать: Характеристики бактерий и вирусов как биологических объектов в актуальной редакции последних лет
		ИД-2 <small>опк-1</small> . Уметь: анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку;	Уметь: Выбирать такие способы и методы исследований бактерий и вирусов, которые максимально полно соответствуют их биологическим свойствам
		ИД-3 <small>опк-1</small> . Владеть: навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.	Владеть: Навыком биологически грамотно и аргументированно обосновывать свой выбор методов исследования вирусов и бактерий
3.	<p><b>ОПК-8</b> Способен использовать современную аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности</p>	ИД-1 <small>опк-8</small> . Знать типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;	Знать: Принципы, на основе которых созданы современные методы исследования бактерий и вирусов
		ИД-2 <small>опк-8</small> . Уметь: использовать современную вычислительную технику	Уметь: Корректно интерпретировать результаты, полученные с помощью современной аппаратуры и техники
		ИД-3 <small>опк-8</small> . Владеть: способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	Владеть: Навыками работы с измерительными приборами и техникой, используемой для исследований
4.	<p><b>ПК-2</b> Способен творчески использовать знания и методологию фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии и биофизики, применять основные методы молекулярной биологии, биофизики, биохимии в научных исследованиях, способен к разработке и применению природоохранных</p>	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> 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 микроорганизмов; методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов	Знать: Основы биохимических и биофизических процессов, которые используются для изучения свойств вирусов и бактерий, и на которых основаны методы выделения, идентификации, хранения и размножения культур

	экологических технологий, контроль безопасности биопрепаратов	ИД-2.пк-2 Использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биофизики, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчетную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов	Уметь: Проводить основные исследовательские манипуляции с потенциально инфекционно / экологически опасным материалом, в том числе с применением современных информационных технологий и образовательных программ
		ИД-3пк-2 Владеть методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии и биофизики	Владеть: Методологией проведения научно-исследовательских работ с использованием современных молекулярных технологий в области вирусологии и микробиологии

#### 4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов\*.

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	семестр			
		1	-	-	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	144	144	-	-	-
<b>Контактная работа:</b>	76,65	76,65	-	-	-
лекции	18	18	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	54	54	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	34	34	-	-	-
лабораторные занятия	22	22	-	-	-
другие виды контактной работы	2,65	2,65	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	49,35	49,35	-	-	-
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)

##### 5.1 Разделы дисциплины (модуля):

##### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	ИДК	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия			
1	Инновационные методы в вирусологии	8	16	10	24	УК-6.1.1 УК-6.2.1 УК-6.3.1; ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1	ОПК-8.1.1 ОПК-8.2.1 ОПК-8.3.1; ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
2	Инновационные методы в	10	18	12	25,35	УК-6.1.1	ОПК-8.1.1

	микробиологии					УК-6.2.1 УК-6.3.1; ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1	ОПК-8.2.1 ОПК-8.3.1; ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
Итого:		18	34	22	49,35		

## Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
1	Инновационные методы вирусологии в	Тема 1. Биологические основы методов изучения вирусов	2
		Тема 2. Методы изучения выделенных инфекционных вирусов	2
		Тема 3. Методы изучения отдельных компонентов вирусов	4
2	Инновационные методы микробиологии в	Тема 4. Биологические основы методов изучения бактерий и грибов	4
		Тема 5 Методы индикации и идентификации микроорганизмов	6

### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
1.	Инновационные методы в вирусологии	<b>Тема 1 Биологические основы методов изучения вирусов</b> Устройство современной вирусологической лаборатории Строение и многообразие вирусов	6
		<b>Тема 2 Методы изучения выделенных инфекционных вирусов</b> Современная электронная микроскопия. Цифровые микрофотографии и компьютерное моделирование на их основе. Живые системы для культивирования вирусов – состояние и роль в современной науке. Этика и целесообразность их использования. Способы определения инфекционности вирусов. Инфекционный титр. Реакция нейтрализации. Учет реакции нейтрализации. Консервация и поддержание вирусов	10
		<b>Тема 3 Методы изучения отдельных компонентов вирусов</b> Современные разновидности ПЦР. Цифровизация обработки результатов. Изотермическая амплификация. Полногеномное секвенирование. Метагеномный анализ. Физические методы изучения. Масс-спектрометрия и ЯМР. Компьютерное моделирование в вирусологической практике. Перспективы развития вирусологических методов	10
2.	Инновационные методы в микробиологии	<b>Тема 4 Биологические основы методов изучения бактерий и грибов.</b> Устройство современной бактериологической лаборатории. Современное оборудование и программное обеспечение лаборатории для индикации, выделения и идентификации бактерий и грибов. Методы изучения морфологии, тинкториальных, культуральных, ферментативных свойств микроорганизмов, антигенной структуры, факторов патогенности,	16



		генетики и устойчивости к антимикробным препаратам.	
		<b>Тема 5 Методы индикации и идентификации микроорганизмов</b> Индикация микроорганизмов в материале с применением методов ПЦР, иммунохроматографии, современной микроскопии, анализ и интерпретация полученных данных. Современные методы идентификации микроорганизмов. Базы данных. Облачные технологии.	14

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Инновационные методы в вирусологии	Тема 1 Биологические основы методов изучения вирусов Устройство современной вирусологической лаборатории Строение и многообразие вирусов	Изучение теоретического материала Ознакомление с базами данных GenBank и другими Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	8
		Тема 2 Методы изучения выделенных инфекционных вирусов Современная электронная микроскопия. Цифровые микрофотографии и компьютерное моделирование на их основе. Живые системы для культивирования вирусов – состояние и роль в современной науке. Этика и целесообразность их использования. Способы определения инфекционности вирусов. Инфекционный титр. Реакция нейтрализации. Учет реакции нейтрализации. Консервация и поддержание вирусов	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	8
		Тема 3 Методы изучения отдельных компонентов вирусов Современные разновидности ПЦР. Цифровизация обработки результатов. Изотермическая амплификация. Полногеномное секвенирование. Метагеномный анализ. Физические методы изучения. Масс-спектрометрия и ЯМР Компьютерное моделирование в вирусологической практике. Перспективы развития вирусологических методов	Изучение теоретического материала Ознакомление с базами данных Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	8
2	Инновационные методы в микробиологии и	Тема 4 Биологические основы методов изучения бактерий и грибов. Современное оборудование и программное обеспечение лаборатории для индикации, выделения и идентификации бактерий и грибов. Методы изучения морфологии,	Изучение теоретического материала. Анализ микрофотографий бактерий, бактериофагов и грибов. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа с заданиями на образовательном портале.	10,35

	тинкториальных, культуральных, ферментативных свойств микроорганизмов, антигенной структуры, факторов патогенности, генетики и устойчивости к антимикробным препаратам.	Подготовка к занятиям	
	<b>Тема 5 Методы индикации и идентификации микроорганизмов</b> Индикация микроорганизмов в материале с применением методов ПЦР, иммунохроматографии, современной микроскопии, анализ и интерпретация полученных данных. Современные методы идентификации микроорганизмов. Базы данных. Облачные технологии.	Изучение теоретического материала. Анализ микрофотографий бактерий, бактериофагов и грибов. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Работа с заданиями на образовательном портале. Подготовка к занятиям	15

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Перечень учебных изданий:

1. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212738>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Наноструктуры в биомедицине / под редакцией К. Гонсалвес [и др.] ; перевод с английского С. А. Бусева [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 538 с. — ISBN 978-5-00101-729-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135509>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Спирин, А. С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учебное пособие / А. С. Спирин. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 594 с. — ISBN 978-5-00101-623-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110208>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-4735-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207101>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гамзаева, Р. С. Микробиология : учебное пособие / Р. С. Гамзаева, М. В. Байков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-859-83-389-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/340124>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..
6. Руководство по микробиологии иммунологии : учебное пособие / Л. Г. Белов, Р. Г. Госманов, В. Н. Кисленко [и др.] ; рец.: А. А. Новицкий, Н. В. Рудаков. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 230 с.
7. Переведенцева, Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы : учебник / Л. Г. Переведенцева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1292-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168429>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**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
<b>Профессиональные 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
5.	Портал – агрегатор новостей молекулярной биологии	<a href="https://pcr.news/">https://pcr.news/</a>	Режим доступа: свободный доступ
6.	LPSN	<a href="https://www.bacterio.net">https://www.bacterio.net</a>	Режим доступа: свободный доступ
7.	ScienceDirect	<a href="https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books?accessType=openAccess">https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books?accessType=openAccess</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
8.	NCBI Taxonomy browser	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=234">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=234</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

### Методическое обеспечение:

1. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии / Д. И. Скородумов, В. Б. Родионова, Т. С. Костенко [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-507-47839-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329096>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Калмыкова М.С. Вирус бешенства, современный стандарт в диагностике: лекция / М.С. Калмыкова, Е.И. Ярыгина, В.Ю. Лага - Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, 2022. - 20 с. - Текст: непосредственный.

6. Калмыкова М.С. Органный патогенез вирусной инфекции: лекция / М.С. Калмыкова, Е.И. Ярыгина, В.Ю. Лага - Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина, 2021. - 28 с. - Текст: непосредственный.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**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 МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Инновационные методы исследования вирусологии и микробиологии» 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 № 505 (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, холодильник МИНСК, микроскоп Levenhuk 595, ноутбук, бокс для работы с ДНК, рециркулятор Дезар-7, доска аудиторная, мойка 2-камерная, термостат водяной ТВ, компьютер, мультимедийный проектор, 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 аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	Комплект специализированной мебели, экран рулонный настенный, мультимедийный проектор, компьютер.

	текущего контроля и промежуточной аттестации № 514а (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	
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
5.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №417 Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, интерактивная доска, компьютер, учебные световые микроскопы, газовые горелки, оборудование для приготовления и окраски микропрепаратов, наборы красителей, микробиологические инструменты, счётчики колоний микроорганизмов, реактивы и питательные среды. Вместимость – 24 чел.
6.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №414 Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, интерактивная доска, компьютер, учебные световые микроскопы, газовые горелки, оборудование для приготовления и окраски микропрепаратов, наборы красителей, микробиологические инструменты, счётчики колоний микроорганизмов, реактивы и питательные среды. Вместимость – 24 чел.
7.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №410 Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, интерактивная доска, компьютер, учебные световые микроскопы, газовые горелки, оборудование для приготовления и окраски микропрепаратов, наборы красителей, микробиологические инструменты, счётчики колоний микроорганизмов, реактивы и питательные среды. Вместимость – 24 чел.
8.	Учебная лаборатория молекулярных методов исследования и молекулярно-генетической диагностики для лабораторных занятий, научно-исследовательской работы студентов, аспирантов, сотрудников №421 Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели Вместимость – 8 чел.
9.	Компьютерный класс №412 Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, компьютеры, подключенные к сети «Интернет» Вместимость – 16 чел.
10.	Помещение для самостоятельной работы №431 и лекционных занятий Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Мультимедийное оборудование (экран, проектор, компьютер), демонстрационные шкафы и стенды, музей биопрепаратов; комплект микрофотографий бактерий и грибов. Вместимость – 24 чел.

*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)**

**«Инновационные методы исследования вирусологии и микробиологии»**

**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. Тестирование

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

- 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>УК-6</b>			
Знать: Биологическую роль вирусов и бактерий и влияние их на социум	Глубокие знания биологической роли вирусов и бактерий и влияния их на социум	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании биологической роли вирусов и бактерий и влияния их на социум	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о биологической роли вирусов и бактерий и влияния их на социум	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о биологической роли вирусов и бактерий и влияния их на социум	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Оценивать актуальность поступающих в ходе исследований данных	Уметь оценивать актуальность поступающих в ходе исследований данных	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки при оценке актуальности поступающих в ходе исследования данных	Хорошо	Повышенный
	Грубые ошибки при оценке актуальности поступающих в ходе исследования данных	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение оценивать актуальность поступающих в ходе исследований данных	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Навыками поиска и анализа актуальной информации по теме собственного направления деятельности	Полное овладение навыками поиска и анализа актуальной информации по теме собственного направления деятельности	Отлично	Высокий
	Достаточное овладение навыками поиска и анализа актуальной информации по теме собственного направления деятельности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное овладение навыками поиска и анализа актуальной информации по теме собственного направления деятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков поиска и анализа актуальной информации по теме собственного направления деятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ОПК-1</b>			
Знать: характеристики бактерий и вирусов как биологических объектов в актуальной редакции последних лет	Глубокие знания характеристик бактерий и вирусов как биологических объектов в актуальной редакции последних лет	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании характеристик бактерий и вирусов как биологических объектов в актуальной редакции последних лет	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о характеристике бактерий и вирусов как биологических объектов в актуальной редакции последних лет	Удовлетворительно	Пороговый

	Отсутствие знаний о характеристике бактерий и вирусов как биологических объектов в актуальной редакции последних лет	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: выбирать такие способы и методы исследований бактерий и вирусов, которые максимально полно соответствуют их биологическим свойствам	Уметь выбирать такие способы и методы исследований бактерий и вирусов, которые максимально полно соответствуют их биологическим свойствам	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки при выборе такие способов и методов исследований бактерий и вирусов, которые максимально полно соответствуют их биологическим свойствам	Хорошо	Повышенный
	Грубые ошибки при выборе такие способов и методов исследований бактерий и вирусов, которые максимально полно соответствуют их биологическим свойствам	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение выбирать такие способы и методы исследований бактерий и вирусов, которые максимально полно соответствуют их биологическим свойствам	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыком биологически грамотно и аргументированно обосновывать свой выбор методов исследования вирусов и бактерий	Полное овладение навыком биологически грамотно и аргументированно обосновывать свой выбор методов исследования вирусов и бактерий	Отлично	Высокий
	Владение навыком биологически грамотно и аргументированно обосновывать свой выбор методов исследования вирусов и бактерий	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыком биологически грамотно и аргументированно обосновывать свой выбор методов исследования вирусов и бактерий	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие владения навыком биологически грамотно и аргументированно обосновывать свой выбор методов исследования вирусов и бактерий	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ОПК-8</b>			
Знать: принципы, на основе которых созданы современные методы исследования бактерий и вирусов	Глубокие знания принципов, на основе которых созданы современные методы исследования бактерий и вирусов	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании принципов, на основе которых созданы современные методы исследования бактерий и вирусов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о принципах, на основе которых созданы современные методы исследования бактерий и вирусов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о принципах, на основе которых созданы современные методы исследования бактерий и вирусов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: корректно интерпретировать результаты, полученные с помощью современной аппаратуры и техники	Уметь в совершенстве корректно интерпретировать результаты, полученные с помощью современной аппаратуры и техники	Отлично	Высокий
	Уметь корректно интерпретировать результаты, полученные с помощью современной аппаратуры и техники	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично корректно интерпретировать результаты, полученные с помощью современной аппаратуры и техники	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение корректно интерпретировать результаты, полученные с помощью современной аппаратуры и техники	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками работы с измерительными приборами и техникой, используемой для исследований	Полное овладение навыками работы с измерительными приборами и техникой, используемой для исследований	Отлично	Высокий
	Владение основными навыками работы с измерительными приборами и техникой, используемой для исследований	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками работы с измерительными приборами и техникой, используемой для исследований	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков навыками работы с измерительными приборами и техникой, используемой для исследований	Неудовлетворительно	Не сформирован



ПК-2			
Знать: Основы биохимических и биофизических процессов, которые используются для изучения свойств вирусов и бактерий, и на которых основаны методы выделения, идентификации, хранения и размножения культур	Глубокие знания основ биохимических и биофизических процессов, которые используются для изучения свойств вирусов и бактерий, и на которых основаны методы выделения, идентификации, хранения и размножения культур	Отлично	Высокий
	Несущественные пробелы в знании основ биохимических и биофизических процессов, которые используются для изучения свойств вирусов и бактерий, и на которых основаны методы выделения, идентификации, хранения и размножения культур	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные знания основ биохимических и биофизических процессов, которые используются для изучения свойств вирусов и бактерий, и на которых основаны методы выделения, идентификации, хранения и размножения культур	Удовлетворительно	Пороговый
	Незнание основ биохимических и биофизических процессов, которые используются для изучения свойств вирусов и бактерий, и на которых основаны методы выделения, идентификации, хранения и размножения культур	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Проводить основные исследовательские манипуляции с потенциально инфекционно / экологически опасным материалом, в том числе с применением современных информационных технологий и образовательных программ	Умение в совершенстве проводить основные исследовательские манипуляции с потенциально инфекционно / экологически опасным материалом, в том числе с применением современных информационных технологий и образовательных программ	Отлично	Высокий
	Умение с небольшими погрешностями проводить основные исследовательские манипуляции с потенциально инфекционно / экологически опасным материалом, в том числе с применением современных информационных технологий и образовательных программ	Хорошо	Повышенный
	Частичное умение проводить основные исследовательские манипуляции с потенциально инфекционно / экологически опасным материалом, в том числе с применением современных информационных технологий и образовательных программ	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение проводить основные исследовательские манипуляции с потенциально инфекционно / экологически опасным материалом, в том числе с применением современных информационных технологий и образовательных программ	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Методологией проведения научно-исследовательских работ с использованием современных молекулярных технологий в области вирусологии и микробиологии	Полное овладение методологией проведения научно-исследовательских работ с использованием современных молекулярных технологий в области вирусологии и микробиологии	Отлично	Высокий
	Овладение методологией проведения научно-исследовательских работ с использованием современных молекулярных технологий в области вирусологии и микробиологии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методологией проведения научно-исследовательских работ с использованием современных молекулярных технологий в области вирусологии и микробиологии	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие владения методологией проведения научно-исследовательских работ с использованием современных молекулярных технологий в области вирусологии и микробиологии	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.	Инновационные методы в вирусологии	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-6.1.1 УК-6.2.1 УК-6.3.1; ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1	ОПК-8.1.1 ОПК-8.2.1 ОПК-8.3.1; ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
2.	Инновационные методы в микробиологии	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-6.1.1 УК-6.2.1 УК-6.3.1; ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1	ОПК-8.1.1 ОПК-8.2.1 ОПК-8.3.1; ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 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 – 30 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 22 шт. (Приложение 2).

#### Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 21 шт. (Приложение 3);

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)****Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (УК-6, ОПК-1, ОПК-8, ПК-2):**

1. Биологическое разнообразие вирусов.
2. Живые системы в вирусологии.
3. Инфекционность и инфекционная активность вирусов.
4. Сферы применения электронной микроскопии вирусов.
5. Полимеразная цепная реакция в современном мире.
6. Задачи и сфера применения изотермической амплификации.
7. Способы полногеномного секвенирования.
8. Физические методы анализа белков.
9. Сферы применения компьютерного моделирования.
10. Проблемы, стоящие на пути развития вирусологических методов исследования.
11. Морфология бактерий, в том числе микоплазм, хламидий и риккетсий
12. Морфология мицелиальных, дрожжеподобных и диморфных грибов
13. Приготовление окрашенных препаратов для микроскопии бактерий
14. Порядок использования бактериологических анализаторов для определения ферментативных свойств микроорганизмов
15. Понятие об антигене. Свойства и классификация.
16. Секвенирование ДНК как важный метод биологических исследований
17. Порядок постановки ИФА и учёт результата
18. Плазмиды бактерий
19. Биоинформационный анализ
20. Использование автоматических систем для определения количества микроорганизмов в материале
21. Современные представления о систематике бактерий
22. Современные представления о систематике патогенных грибов
23. Какие он-лайн базы данных используют для идентификации микроорганизмов и как ими пользоваться?
24. Принцип конфокальной микроскопии.
25. Современный световой микроскоп: устройство, правила работы с микроскопом, использование видеоокуляра для регистрации данных микроскопии.
26. Использование электронного микроскопа в микробиологии: цели использования, ход работы с микроскопом.
27. Методы идентификации микроорганизмов с применением автоматических анализаторов.
28. Принцип работы и применение в микробиологии MALDI -TOF масс спектрометра.
29. Автоматизация процесса регистрации количества живых микроорганизмов в посевах.
30. Автоматизация серологических исследований.

**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 (УК-6, ОПК-1, ОПК-8, ПК-2)

1. РНК вирусного генома не может быть
  - а) сегментированной;
  - б) двунитевой;
  - \*в) вторичной;
  - г) димером.
2. Культура клеток не используется для:
  - а) индикации вируса;
  - б) идентификации вируса;
  - в) титрования по инфекционной активности;
  - \*г) получения гипериммунных сывороток.
3. Для расчета инфекционного титра используется метод:
  - а) Бабеша-Негри;
  - б) Сэнгера;
  - \*в) Кербера;
  - г) Вишневого.
4. Электронная фотография позволяет увидеть:
  - а) тип нуклеиновой кислоты;
  - \*б) тип симметрии капсида;
  - \*в) липидную оболочку;
  - г) является ли вирус сателлитом.
5. Для детекции ПЦР в реальном времени необходимы:
  - а) дополнительные неспецифические праймеры;
  - б) дидезоксирибонуклеотиды;
  - в) ионы фтора;
  - \*г) флуоресцентные зонды.
6. Для изотермической амплификации используется ...-полимераза:
  - \*а) Bst;
  - б) Pfu;
  - в) Taq;
  - г) Taq-f.
7. Принципиально с помощью системы нанопор нельзя определить последовательность:
  - \*а) двойной спирали ДНК;
  - б) однонитевой ДНК;
  - в) РНК;
  - г) полипептида.
8. К физическим методам исследования вирусных белков не относится:
  - а) ЯМР;
  - б) рентгенография;
  - в) масс-спектрометрия;
  - \*г) белковое секвенирование.
9. Что из перечисленного нельзя отразить на компьютерной модели:
  - \*а) влияние на возможное потомство;
  - б) изменение пространственной структуры белка;
  - в) взаимодействие двух белков;
  - г) разрыв мембраны клетки.
10. Как называется раздел науки, изучающий особенности распространения различных генетических вариантов вирусов:

- а) генетический мониторинг;
- \*б) молекулярная эпидемиология;
- в) экология вирусов;
- г) нозоология.

11. Компоненты питательных сред, применяемых для культивирования микоплазм:

- А) сыворотка крови лошади
- В) дрожжевой экстракт
- С) глицерин
- Д) лактоза

12. Какой критерий положен в основу классификации бактерий?

- А) легко выявляемые и важные для микроорганизма свойства;
- В) патогенность;
- С) структура клеточной стенки;
- Д) эволюционное происхождение микроорганизма.

13. Какой из нижеперечисленных факторов определяет вирулентность микроорганизмов?

- А) токсигенность;
- В) инвазивность;
- С) инфекционность;
- Д) адгезивность.

14. Какая из следующих характеристик определяет свойства гаптенов?

- А) иммуногенны и реагируют с антителами;
- В) иммуногенны и не реагируют с антителами;
- С) реагируют с антителами, но не иммуногенны;
- Д) не реагируют с антителами и неиммуногенны.

15. Какая из перечисленных структур клеточной стенки бактерий определяет их способность к адгезии?

- А) капсулы;
- В) жгутики;
- С) микроворсинки (пили);
- Д) мезосомы.

16. С какой целью микроорганизмы окрашивают по Граму?

- А) обнаружения капсулы микроорганизма;
- В) дифференциации микроорганизмов;
- С) выявления спорообразования;
- Д) диагностики заболевания.

17. Что такое плаزمид?

- А) участок ДНК бактерии, обуславливающий патогенные свойства;
- В) бактериальный белок;
- С) внехромосомная кольцевая ДНК;
- Д) информационная РНК.

18. Синтез бактериоцинов контролируется:

- а) R-плазмидой;
- б) F-плазмидой;
- в) Col-плазмидой;
- г) Ent-плазмидой.

19. Для определения чувствительности микроорганизмов

к антибиотикам в практических лабораториях наиболее широко используют:

- а) метод диффузии в агар с применением дисков;
- б) метод серийных разведений в жидкой питательной среде;
- в) метод серийных разведений в плотной питательной среде;
- г) ускоренный метод с кровью

д) ускоренный метод с ТТХ.

20. Принципиальными недостатками культурального метода являются:

- а) длительность анализа;
- б) невозможность выявления «некультивируемых» микроорганизмов;
- в) вероятность ложноотрицательных результатов на фоне антимикробной терапии;
- г) проблемы при выявлении ауксотрофных («привередливых») бактерий;
- д) трудности, связанные с выделением облигатных анаэробов.

21. По какому принципу прокариоты делятся на отделы:

- А) по строению клеточной оболочки
- В) характеру движения
- С) наличию капсулы
- Д) по форме клетки
- Е) по взаиморасположению клеток

22. Программа (поисковый механизм) для определения результатов генотипирования микроорганизмов:

- А) ABIS on-line
  - В) BLAST
  - С) NCBI
  - Д) MALDI-TOF
- (ответ В)

### **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%:

Отметка	Критерии оценивания
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 (УК-6, ОПК-1, ОПК-8, ПК-2):

1. Роль вирусологии в современном мире. Задачи и направления её как науки.
2. Биологическое разнообразие вирусов. Влияние биологических особенностей на способы работы с вирусами.
3. Современные модификации классических вирусологических методов, основные сферы использования.
4. Устройство вирусологической лаборатории. Основные зоны лаборатории.
5. Методы анализа генома. ПЦР.
6. Методы анализа генома. Секвенирование нуклеиновых кислот.
7. Электронная микроскопия и её роль в изучении вирусов.
8. Компьютерное моделирование как аналог и частичная замена классических методов.
9. Роль живых систем в вирусологии. Способы их адаптации и варианты замены.
10. Методы структурного анализа белков, масс-спектрометрия, ядерно-магнитный резонанс, рентгеноструктурный анализ.
11. Как культивируют анаэробы и микроаэрофилы?
12. Что такое культура микроорганизмов, смешанная культура, чистая культура, штамм и колония бактерий?
13. Какие методы применяют для получения чистых культур микроорганизмов?
14. Какие культуральные признаки учитывают при идентификации бактерий?
15. Какими методами определяют общее число микроорганизмов и количество жизнеспособных клеток?
16. Методы определения биохимических свойств микроорганизмов.
17. Какое таксономическое значение имеет определение набора ферментов у микроорганизмов.
18. Что представляют собой современные тест-системы для изучения ферментативной активности у микроорганизмов?
19. Какими методами определяют чувствительность микроорганизмов к антибиотикам?
20. Какие генотипические методы применяют для идентификации бактерий?
21. Какие разработаны варианты ИФА?

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

Отметка	Критерии оценивания
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 работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации