

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Проректор по учебной работе и молодежной политике

Кафедра
Вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сярина

«Экология бактерий и вирусов»


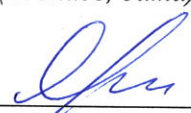

Профиль: Ветеринарная вирусология и микробиология

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:

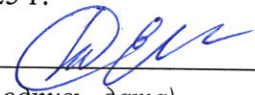
Зав. кафедрой вирусологии и микробиологии		Т.Е. Денисенко
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Профессор кафедры вирусологии и микробиологии		Е.И. Ярыгина
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент кафедры вирусологии и микробиологии		В.Ю. Лага
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

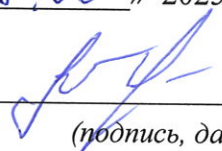
Заведующий кафедрой иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрыбина		Н.В. Пименов
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

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 «18.06» 2025 г.

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

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

(должность)



(подпись, дата)

Т.В.Лепехина

(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ

(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

Целью освоения дисциплины является - сформировать у обучающихся понятие об экологии микроорганизмов и вирусов как науки о взаимоотношениях друг с другом и с окружающей абиотической и биотической средой. Показать, что это бурно развивающаяся наука, ее прогресс определяется успехами во всех областях микробиологии, генетики, молекулярной биологии и иммунологии. Продемонстрировать генетико-биохимические механизмы адаптационной изменчивости бактерий и вирусов, находящихся в постоянном адаптационном движении.

Задачи дисциплины (модуля):

- углубленное изучение генетико-биохимических механизмов адаптационных возможностей бактерий и вирусов, служащих экологическим фактором практически для всех живых организмов, с которыми они взаимодействуют через процессы кругооборота элементов, являясь комменсалами, симбионтами или паразитами.
- изучение механизмов формирования резистентности патогенных бактерий и некоторых вирусов к различным лекарственным препаратам, причин возникновения персистеров и их роли в патогенезе инфекционных болезней.
- изучение молекулярных основ патогенности бактерий и вирусов и факторов ускользания их от иммунного ответа
- применение методических подходов при изучении различных экологических групп бактерий и вирусов;
- формирование комплексного подхода в теоретическом и методическом освоении изучаемой дисциплины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.04.01 Биология дисциплина Б1.В.04 «Экология бактерий и вирусов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Инновационные методы исследования вирусологии и микробиологии», «Стратегия вирусного генома».

Дисциплина «Экология бактерий и вирусов» является базовой для изучения дисциплин «Клиническая микробиология и вирусология», «Системы культивирования клеток и вирусов»; 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.	ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	ИД-1 опк-4 Знает: теоретические основы, методы и нормативную документацию в области экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств	Знать: Экологические ниши различных представителей бактерий, вирусов и микроскопических грибов, их связи с биосферой и особенности жизнедеятельности
		ИД-2 опк-4 Умеет: применять профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов экологической экспертизы	Уметь: Интерпретировать результаты бактериологических, микологических и вирусологических исследований полевого материала и проб абиотических компонентов
		ИД-3 опк-4 Владеет: опытом планирования экологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.	Владеть: Способами отбора полевого материала и различных типов проб
2.	ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ИД-1 опк-5 Знает: теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; перспективные направления новых биотехнологических разработок;	Знать: Характер взаимодействия различных групп бактерий, грибов и вирусов с окружающей средой, их влияние на биосферу и технические средства.
		ИД-2 опк-5 Умеет: применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности	Уметь: Оценивать потенциал влияния бактерий, грибов и вирусов на применение различных технологий; потенциал угрозы биобезопасности от различных групп микроорганизмов.
		ИД-3 опк-5 Владеет: опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.	Владеть: Методиками оценки влияния бактерий, грибов и вирусов на биосферу и технологические производства.

4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего, час.
Общий объем дисциплины	144
Контактная работа:	74,65
лекции	28
занятия семинарского типа, в том числе:	44
практические занятия, включая коллоквиумы	24
лабораторные занятия	20
другие виды контактной работы	2,65
Самостоятельная работа обучающихся:	51,35
изучение теоретического курса	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	-
подготовка курсовой работы	-
другие виды самостоятельной работы	-
Промежуточная аттестация:	
экзамен	18

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК	
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.		
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия			
1	Экология вирусов	14	12	10	24	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1 ОПК-4.3.1 ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1	ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
2	Экология бактерий	14	12	10	27,35	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1 ОПК-4.3.1 ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1	ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1
Итого:		28	24	20	51,35	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1 ОПК-4.3.1 ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1	ПК-2.1.1 ПК-2.2.1 ПК-2.3.1

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
1	Экология вирусов	Общая экология вирусов	4
		Экологические группы вирусов	10
2	Экология бактерий	Генетические основы адаптационных возможностей бактерий	2
		Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	6
		Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	6

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.
1.	Экология вирусов	Тема 1 Общая экология вирусов. Сбор полевого материала. Взаимодействие вирусов с окружающей средой. Профилактика вирусных заболеваний с учетом экологической особенности вирусов.	6
		Тема 2 Экологические группы вирусов. Арбовирусные инфекции. Зоонозы. Антропозоонозы. Населенные пункты как инфекционные очаги. Вирусы водной среды – вирусы водных млекопитающих, рыб, бактериофаги. Вирусы растений.	16
2.	Экология бактерий	Тема 3 Генетические основы адаптационных возможностей бактерий. Концепция сетевых взаимодействий в геноме бактерий. Генетические основы классификации бактерий. Гены бактерий. Расшифрована первичная структура ДНК многих микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий.	4
		Тема 4 Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий». CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий. Ускользание от иммунного распознавания. Биопленки и хронические инфекции, и воспалительные заболеваний. Концепция хронических болезней как болезней биопленок. Обмен информацией в пределах биопленки между отдельными клетками одного и того же или разных видов бактерии. Методы индикации бактериальных экзотоксинов, факторов колонизации и адгезии, инвазии и пенетрации, факторов агрессивности и факторов деструктивного и некротического действия.	12
		Тема 5 Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Методы обнаружения антибиотико- резистентных форм бактерий.	6

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1	Экология вирусов	Тема 1 Общая экология вирусов. Сбор полевого материала. Взаимодействие вирусов с окружающей средой. Профилактика вирусных заболеваний с учетом экологической особенности вирусов.	Изучение теоретического материала Ознакомление с базами данных GenBank и другими Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям.	10
		Тема 2 Экологические группы вирусов. Арбовирусные инфекции. Зоонозы. Антропозоонозы. Населенные пункты как инфекционные очаги. Вирусы водной среды – вирусы водных млекопитающих, рыб, бактериофаги. Вирусы растений.	Изучение теоретического материала Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	20
2	Экология бактерий	Тема 3 Генетические основы адаптационных возможностей бактерий. Концепция сетевых взаимодействий в геноме бактерий. Генетические основы классификации бактерий. Гены бактерий. Расшифрована первичная структура ДНК многих микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий.	Изучение теоретического материала. Ознакомление с базами данных GenBank. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	10
		Тема 4 Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий. Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий». CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий. Ускользание от иммунного распознавания. Биопленки и хронические инфекции, и воспалительные заболеваний. Концепция хронических болезней как болезней биопленок. Обмен информацией в пределах биопленки между отдельными клетками одного и того же или разных видов бактерии. Методы индикации бактериальных экзотоксинов, факторов колонизации и адгезии, инвазии и пенетрации, факторов агрессивности и факторов деструктивного и некротического действия.	Изучение теоретического материала Ознакомление с базами данных Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	10
		Тема 5 Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Методы обнаружения антибиотикорезистентных форм бактерий.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	10,35

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень учебных изданий:

1. Кисленко, В.Н. Микробиология [Электронный ресурс] : учебник / В.Н.Кисленко, М.Ш.Азаев - М.: ИНФРА-М, 2015. - 272 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478874> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кисленко, В.Н. Экология патогенных микроорганизмов: учеб. пособие / Кисленко В.Н. - М.: ИНФРА-М, 2016. - (Выш. образование: Бакалавриат).- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/491466> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Коростелёва, А.Г. Кощаев. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 239 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4872> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.: ил.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/239995> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Переведенцева, Л.Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы [Электронный ресурс] : учебник / Л.Г. Переведенцева.- СПб : Лань, 2012.- 272 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3817> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. 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> (дата обращения: 26.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей
7. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология : учебник / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-4735-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125742> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Гиляров, А. М. Экология биосферы (учебное пособие) : учебное пособие / А. М. Гиляров. — Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-19-011081-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96235> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
9. Вилкова, Е. А. Основы микробиологии и экологии микроорганизмов : учебное пособие / Е. А. Вилкова, Н. А. Ильина, Н. М. Касаткина. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-86045-874-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112110> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Экологический мониторинг биобезопасности хозяйственно развитых территорий : монография / Е. М. Романова, Т. А. Индирякова, Д. С. Игнаткин, Т. Г. Баева. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2015. — 186 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133806> (дата обращения: 15.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

6.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

1. 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.
2. 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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Экология бактерий и вирусов» 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, текущего контроля и промежуточной аттестации № 514а (Учебно-лабораторный корпус, г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, стр.6)	Комплект специализированной мебели, экран рулонный настенный, мультимедийный проектор, компьютер.
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. Сюрин»
«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)

«Экология бактерий и вирусов»

Направление подготовки
06.04.01 «Биология»

Профиль: 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
ОПК-4			
Знать: Экологические ниши различных представителей бактерий, вирусов и микроскопических грибов, их связи с биосферой и особенности жизнедеятельности	Глубокие знания экологических ниш различных представителей бактерий, вирусов и микроскопических грибов, их связей с биосферой и особенностей жизнедеятельности	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании экологических ниш различных представителей бактерий, вирусов и микроскопических грибов, их связей с биосферой и особенностей жизнедеятельности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления об экологических нишах различных представителей бактерий, вирусов и микроскопических грибов, их связях с биосферой и особенностях жизнедеятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний об экологических нишах различных представителей бактерий, вирусов и микроскопических грибов, их связях с биосферой и особенностях жизнедеятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: интерпретировать результаты бактериологических, микологических и вирусологических исследований полевого материала и проб абиотических компонентов	Уметь грамотно интерпретировать результаты бактериологических, микологических и вирусологических исследований полевого материала и проб абиотических компонентов	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки при интерпретации результатов бактериологических, микологических и вирусологических исследований полевого материала и проб абиотических компонентов	Хорошо	Повышенный
	Грубые ошибки при интерпретации результатов бактериологических, микологических и вирусологических исследований полевого материала и проб абиотических компонентов	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение интерпретировать результаты бактериологических, микологических и вирусологических исследований полевого материала и проб абиотических компонентов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: способами отбора полевого материала и различных типов проб	Полное овладение способами отбора полевого материала и различных типов проб	Отлично	Высокий
	Владение некоторыми способами отбора полевого материала и различных типов проб	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение способами отбора полевого материала и различных типов проб	Удовлетворительно	Пороговый

	Отсутствие владения способами отбора полевого материала и различных типов проб	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-5			
Знать: характер взаимодействия различных групп бактерий, грибов и вирусов с окружающей средой, их влияние на биосферу и технические средства.	Глубокие знания характера взаимодействия различных групп бактерий, грибов и вирусов с окружающей средой, их влияния на биосферу и технические средства.	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании характера взаимодействия различных групп бактерий, грибов и вирусов с окружающей средой, их влияния на биосферу и технические средства.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о характере взаимодействия различных групп бактерий, грибов и вирусов с окружающей средой, их влияния на биосферу и технические средства.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о характере взаимодействия различных групп бактерий, грибов и вирусов с окружающей средой, их влияния на биосферу и технические средства.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: оценивать потенциал влияния бактерий, грибов и вирусов на применение различных технологий; потенциал угрозы биобезопасности от различных групп микроорганизмов.	Уметь в совершенстве оценивать потенциал влияния бактерий, грибов и вирусов на применение различных технологий; потенциал угрозы биобезопасности от различных групп микроорганизмов.	Отлично	Высокий
	Уметь оценивать потенциал влияния бактерий, грибов и вирусов на применение различных технологий; потенциал угрозы биобезопасности от различных групп микроорганизмов.	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично оценивать потенциал влияния бактерий, грибов и вирусов на применение различных технологий; потенциал угрозы биобезопасности от различных групп микроорганизмов.	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение оценивать потенциал влияния бактерий, грибов и вирусов на применение различных технологий; потенциал угрозы биобезопасности от различных групп микроорганизмов.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: методиками оценки влияния бактерий, грибов и вирусов на биосферу и технологические производства.	Полное овладение всеми методиками оценки влияния бактерий, грибов и вирусов на биосферу и технологические производства.	Отлично	Высокий
	Владение основными методиками оценки влияния бактерий, грибов и вирусов на биосферу и технологические производства.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методиками оценки влияния бактерий, грибов и вирусов на биосферу и технологические производства.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения методиками оценки влияния бактерий, грибов и вирусов на биосферу и технологические производства.	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.	Экология вирусов	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1 ОПК-4.3.1 ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1
2.	Экология бактерий	1. Опрос	1. Банк вопросов к опросу	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.1 ОПК-4.3.1 ОПК-5.1.1 ОПК-5.2.1 ОПК-5.3.1

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится в 2 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 – 44 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 10 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

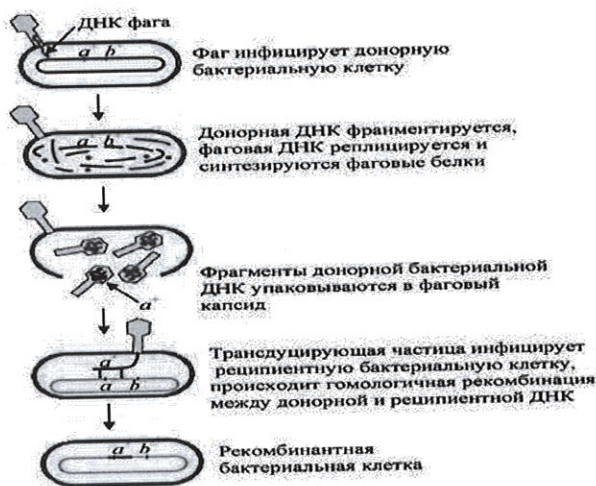
- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 12 шт. (Приложение 3);

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-4, ОПК-5):

Перечень примерных вопросов

1. Понятие экологии вирусов.
2. Способы существования вирусов, типы внешней среды для вирусов.
3. Экологические группы вирусов.
4. Арбовирусные инфекции, передаваемые клещами.
5. Арбовирусные инфекции, передаваемые комарами.
6. Арбовирусные инфекции, передаваемые прочими членистоногими.
7. Зоонозы.
8. Социально-значимые вирусные инфекции, роль общественных факторов в их распространении.
9. Вирусы, вызывающие ОРВИ.
10. Вирусы, преимущественно реплицирующиеся в ЖКТ.
11. Вирусы, поражающие водных животных.
12. Вирусы растений.
13. Вирусы насекомых.
14. Вирусы холоднокровных позвоночных.
15. Горизонтальный перенос генов, его функция в эволюционном процессе.
16. Физиологические состояния плазмиды, расставьте правильные определения:
 1. Автономное F⁺.
F-фактор находится в цитоплазме в свободном состоянии, не интегрирован в бактериальную хромосому и не несет в своем составе хромосомные гены.
 2. Интегрированное, или Hfr.
F-фактор может интегрироваться в определенных местах в бактериальную хромосому. Такие клетки обеспечивают высокую частоту переноса хромосомной ДНК; они получили название клеток Hfr (от англ. high frequency of recombinants).
 3. Автономное F'.
Интегрированная F-плазида может покидать бактериальную хромосому, захватывая близлежащие гены, таким образом превращаясь в F'-фактор.
17. Сравнительная характеристика стадий трансформации у грамположительных и грамотрицательных бактерий.
18. Какие события изображены на слайде, какое значение имеют в распространении патогенных свойств бактерий и их лекарственной устойчивости.



19. Пользуясь рисунком (вопрос 4) расставьте правильно последовательность событий.
20. Назовите и охарактеризуйте основные молекулярные механизмы формирования лекарственной устойчивости у бактерий.
21. Молекулярные основы антибиотикорезистентности бактерий.
22. Двухэтапные или двухшаговые системы секреции токсинов бактериями. Приведите примеры.
23. Система секреции α -гемолизина (белка HlyA) энтеропатогенными E. coli, белков HlyB (функционально соответствует ABC), HlyD (соответствует MFP) и TolC (соответствует OMF). При характеристике используйте данные обозначения.
24. Биопленки, хронические инфекции, и воспалительные заболеваний
25. Концепция хронических болезней как болезней биопленок.
26. Феромоны, сигнальные молекулы системы quorum sensing
27. Координация различных видов активности бактериальных клеток в составе биопленок.
28. Защита от действия факторов резистентности хозяина и антибактериальных препаратов.
29. Механизмы повышения устойчивости бактерий к внешним воздействиям и антибактериальным препаратам.
30. Клетки – персистеры.
31. Бактериальные токсины. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции.
32. Экзотоксины и эндотоксины. Сравнительная характеристика токсинов.
33. Современная классификация токсинов исходя из путей их секреции бактериальной клеткой.
34. Классификация токсинов по характеру действия на ткани хозяина
35. CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий. Ускользание от иммунного распознавания.
36. Изменчивость антигенной структуры патогенов.
37. Бактериальные лиганды для ингибирующих рецепторов
38. Ингибирование семейства регуляторов активации комплемента. Утилизация бактериями регуляторных белков активации комплемента хозяина.
39. Механизмы подавления синтеза провоспалительных цитокинов
40. Ингибирование опосредованного инфламмасомой процессинга ИЛ-1 β .
41. Манипуляция механизмами клеточной смерти-апоптозом
42. Повреждение сигнальных путей, манипуляции с притоком «свежих» клеток для размножения патогенов.
43. Аутофагия – роль в иммунной защите и способы эвази вирусов.
44. Влияние внутриклеточных форм микробов на презентацию антигенов.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса

Отметка	Критерии оценивания
---------	---------------------

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-4, ОПК-5)

1. Сколько фаз выделяют в механизме передачи вируса?
 - а) 1;
 - б) 2;
 - *в) 3;
 - г) 4.
2. Кто из членистоногих не может передавать вирус напрямую через укус:
 - а) иксодовые клещи;
 - б) самки комаров рода *Culex*;
 - в) мокрецы;
 - *г) тарантулы.
3. Чем усыпляют комаров при сборе
 - а) диэтиловым эфиром;
 - б) этиловым спиртом;
 - *в) дымом от тления растительных остатков;
 - г) комаров всегда сохраняют живыми.
4. Основной хозяин лихорадки Денге:
 - а) люди;
 - *б) обезьяны, живущие в зоне дождевых лесов;
 - в) птицы водно-околоводного комплекса;
 - г) клещи.
5. Вирус гепатита дельта является сателлитом:
 - а) Вируса гепатита А;
 - *б) Вируса гепатита В;
 - в) Вируса гепатита С;
 - г) Вируса гепатита Е.
6. Нозокомиальные инфекции - это:
 - *а) инфекции, возбудители которых распространяются внутри лечебных учреждений;
 - б) инфекции, возбудители которых имеют одного хозяина;
 - в) инфекции, возбудители которых в близком родстве между собой;
 - г) инфекции со 100%-ным летальным исходом.
7. Штаммы вируса гриппа классифицируют по типу:
 - а) гемагглютини́на;
 - б) нейраминидазы;
 - *в) гемагглютини́на и нейраминидазы;
 - г) РНК-полимеразы;
8. Ротавирусы поражают клетки
 - а) печени;
 - б) поджелудочной железы;
 - в) почек;
 - *г) эпителия тонкого кишечника.
9. Как передаются вирусы мозаик растений:
 - *а) через непродезинфицированные инструменты;
 - б) через питающихся нектаром насекомых;
 - *в) при взаимном микротравмировании зараженного и здорового растения;
 - г) вирус переносится ветром.
10. Бакуловирусы поражают представителей семейства:
 - а) жесткокрылые;

- б) прямокрылые;
- *в) чешуекрылые;
- г) всех перечисленных.

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 (ОПК-4, ОПК-5):

1. Предмет и задачи экологии вирусов. Убиквитарность вирусов.
2. Механизмы передачи вирусных инфекций. Понятие «экологическая ниша» в применении к вирусам. Видоспецифичность вирусов.
3. Формы существования вирусов. Взаимодействие «вирус-хозяин» и «вирус-внешняя среда».
4. Арбовирусные инфекции. Виды переносчиков. Примеры.
5. Сбор и анализ полевого материала. Методы выделения вирусов. Идентификация выделенных вирусов.
6. Влияние урбанизации на распространение вирусов. Социально-значимые вирусные инфекции.
7. Зоонозы. Совместная эволюция вирусов и животных-хозяев.
8. Сходства и различия экологических особенностей вирусов, поражающих дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт теплокровных животных.
9. Вирусы в водной среде. Особенности существования и экологические связи.
10. Вирусы-сателлиты, вироиды, прионы, их экологические особенности.
11. Экологические особенности вирусов растений.
12. Способы изучения экологических связей вирусов. Биопробы. Филогенетический анализ.
13. Горизонтальный перенос генов, его функция в эволюционном процессе.
14. Физиологические состояния плазмиды, расставьте правильные определения:
15. Автономное F⁺.
16. F-фактор находится в цитоплазме в свободном состоянии, не интегрирован в бактериальную хромосому и не несет в своем составе хромосомные гены.
17. Интегрированное, или Hfr.
18. F-фактор может интегрироваться в определенных местах в бактериальную хромосому. Такие клетки обеспечивают высокую частоту переноса хромосомной ДНК; они получили название клеток Hfr (от англ. high frequency of recombinants).
19. Автономное F'.
20. Интегрированная F-плазида может покидать бактериальную хромосому, захватывая близлежащие гены, таким образом превращаясь в F'-фактор.
21. Сравнительная характеристика стадий трансформации у грамположительных и грамотрицательных бактерий.
22. Какие события изображены на слайде, какое значение имеют в распространении патогенных свойств бактерий и их лекарственной устойчивости.
23. Концепция сетевых взаимодействий в геноме бактерий. Генетические основы классификации бактерий.
24. Структурные гены бактерий. Гены «домашнего хозяйства». Гены добавочных/вспомогательных функций: а) вирулентности; б) устойчивости к антибиотикам; в) деградации редких субстратов.
25. Аннотирование генома. Генетические карты бактерий.
26. Генетические рекомбинации у бактерий. Значение для молекулярной биологии бактерий.
27. Мутации бактерий. Классификация мутаций. Мутаторы. Методы индикации мутаций у бактерий.
28. Классификация антибактериальных препаратов и генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены
29. Антибиотики, ингибирующие синтез клеточной стенки (пенициллины, цефалоспорины, бацитрацин, ванкомицин, D-циклосерин).

30. Антибиотики, нарушающие функции мембран (альбомицин, аскозин, грамицидины, кандицидины, нистатин, трихомицин, эндомицин и др.).
31. Антибиотики, избирательно подавляющие синтез (обмен) нуклеиновых кислот:
32. Антибиотики — ингибиторы синтеза пуринов и пиримидинов (азасерин, декоинин, саркомицин и др.).
33. Антибиотики, подавляющие синтез белка (бацитрицин, виомицин, аминогликозиды, метимицин, эритромицин, тетрациклины, хлорамфеникол и др.).
34. Антибиотики — ингибиторы дыхания (антиметицины, олигометицины, патулин, пиоцианин, усниновая кислота и др.).
35. Антибиотики — ингибиторы окислительного фосфорилирования (валиномицин, грамицидины, колицины, олигомицин, тироцидин и др.).
36. Антибиотики, обладающие антиметаболитными свойствами (пурамицин, хадацидин, D-циклосерин, ацидомицин и др.).
37. Антибиотики-иммуномодуляторы (циклоспорины, актиномицины C и D, оливомицин, брунеомицин, рубомицин, спергуалин и др.).
38. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий.
39. Модификация мишени действия антибиотика (потеря клеточной стенки, образование атипичных пенициллинсвязывающих белков у стафилококков и формирование MRSA.)
40. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Синтез ферментов, разрушающих антибиотик (β -лактомазы разрушают β -лактамы антибиотиков Гр- и Гр+ бактерий); инактивация аминогликозидов модифицирующими ферментами.
41. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий.. Активное выведение (эффлюкс) препаратов из микробной клетки. Активно выводит карбапенемы и фторхинолоны *P. aeruginosa*.
42. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Снижение проницаемости внешних структур микробной клетки. Устойчивость к аминогликозидам *P. aeruginosa* и др., к триазоловым препаратам.
43. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Способность переводить антибиотик в неактивную форму.
44. Биопленки бактерий. Клетки-персисторы. Концепция хронических болезней как болезней биопленок
45. Феромоны, сигнальные молекулы системы quorum sensing. Координация различных видов активности бактериальных клеток в составе биопленок.
46. Защита от действия факторов резистентности хозяина и антибактериальных препаратов В составе биопленок
47. Механизмы повышения устойчивости бактерий к внешним воздействиям и антибактериальным препаратам. Клетки - персистеры.
48. Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий.
49. Факторы адгезии и колонизации, факторы инвазии и пенетрации, факторы агрессивности и факторы деструктивного и некротического действия. Гиалуронидазы. Коллагеназа и эластаза. Нейраминидазы. Муциназы. Коагулазы и фибринолизины.
50. Бактериальные токсины.
51. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции. Экзотоксины и эндотоксины. Сравнительная характеристика токсинов по химической природе, локализации, уровню токсичности, избирательности действия, характеру действия, отношению к температуре, иммуногенности, получению анатоксинов стандартными методами.
52. Классификация токсинов по классам. Современная классификация токсинов исходя из путей их

секреции бактериальной клеткой.

53. Система секреции токсинов типа I или типа II,

54. Цитотоксины типа III и типа IV

55. Цитотоксины типа 5 и 6,7

56. Иммуитет бактерий. Ускользание бактерий от иммунного ответа. CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий.

57. Ускользание от иммунного распознавания. Изменчивость антигенной структуры патогенов. Устойчивость бактерий к Киллингу фагоцитами. Бактериальные лиганды для ингибирующих рецепторов.

58. Секреторные системы для патогенных бактерий. Изменение структуры поверхности. Снижение вероятности лизиса. Создание транспортных систем, всасывающих пептиды внутрь клетки.

59. Секреция протеаз для разрушения пептидов на своей поверхности. Синдром теплового шока. Инактивация компонентов комплемента. Ингибирование семейства регуляторов активации комплемента. Утилизация бактериями регуляторных белков активации комплемента хозяина.

60. Механизмы подавления синтеза провоспалительных цитокинов. Ингибирование опосредованного инфламмасомой процессинга ИЛ-1 β . Инактивация цитокинов и активация их продукции. Усиление воспалительного процесса. Управление сигнальными путями.

61. Манипуляция механизмами клеточной смерти-апоптозом. Повреждение сигнальных путей, манипуляции с притоком «свежих» клеток для размножения патогенов.

62. Аутофагия – роль в иммунной защите и способы эвази вирусов.

63. Влияние внутриклеточных форм микробов на презентацию антигенов. Кросс-презентация. Прайм-презентация. CD1, презентация и распознавание липидов и их производных.

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 учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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