

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Полябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.11.2023 15:23:36
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d629f885e6e0170e9c0074

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, воспитательной работе и
молодежной политике



С.Ю. Пигина

«27» июня 2023 г.

Кафедра

Вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Экология бактерий и вирусов»

Направление подготовки
06.04.01 «Биология»

Профиль подготовки
«Молекулярная биология и биофизика»

Уровень высшего образования
магистратура

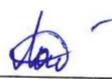
форма обучения: очная / очно-заочная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

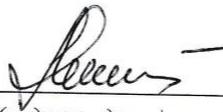
- Приказа Министра Минобрнауки РФ № 934 от «11» августа 2020 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «28» августа 2020 г., регистрационный № 59532);
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 Биология

РАЗРАБОТЧИКИ:

Заведующий кафедрой вирусологии и микробиологии	 30.05.23	Т.Е. Денисенко
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Доцент кафедры вирусологии и микробиологии	 30.05.23	В.Ю. Лага
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина		М.Н. Мирзаев
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрин

Протокол заседания № 19 от «31» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой	 31.05.23	Т.Е. Денисенко
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии

Протокол заседания №3 от «23» июня 2023 г.

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

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления

(должность)


(подпись, дата)

С.А. Захарова

(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ

(должность)


(подпись, дата)

Ю.П. Жарова

(ФИО)

Декан факультета биотехнологии и экологии

(должность)


(подпись, дата)

М.В. Новиков

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)


(подпись, дата)

Н.А. Москвитина

(ФИО)

1. 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

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины:

• Сформировать у обучающихся понятие об экологии микроорганизмов 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, находящихся в постоянном адаптационном движении.

Задачами дисциплины являются:

- углубленное изучение генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей бактерий, выступающих и обитателями и создателями современной биосферы, служащими экологическим фактором практически для всех живых организмов, с которыми они взаимодействуют через процессы кругооборота элементов, являются коменсалами, симбионтами или паразитами.

- изучение механизмов формирования резистентности патогенных бактерий к различным лекарственным препаратам, причин возникновения персистеров и их роли в патогенезе инфекционных болезней.

- изучение молекулярных основ патогенности бактерий и факторов ускользания микроорганизмов от иммунного ответа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-4.1.} Знать методологию сбора и поиска научной информации и разрабатывать планы проведения научных исследований в рамках выбранного научного направления.	Знать современные инструментальные методы и технику исследований генетико-биохимических механизмов адаптационных возможностей бактерий- обитателей и создателей современной биосферы и экологическим фактором для всех живых организмов
		ОПК 4.3.	
		ИД-2 _{опк 4.2.} уметь Уметь формулировать цели эксперимента, разрабатывает планы для исполнителей, анализировать и обобщать результаты, составлять и представлять отчеты экспериментальных и производственных испытаний	Уметь: разрабатывать планы экспериментов по выявлению причины и механизмы формирования резистентности патогенных бактерий к лекарственным препаратам, появления персистеров и их роли. Индицировать молекулярные механизмы патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. Анализировать и обобщать полученные данные.
	ИД-опк-4.3. . Владеть коммуникативными данными. учитывать интересы всех участников при реализации научных разработок и своей роли в командной работе и социальном взаимодействии	Владеть: коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий , резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа	

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные	ИД-1 _{опк 5.1.} Знает: методологию планирования и ведения научных исследований; технологические процессы и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, гидробионтов, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств.	Знать: Методологию организации научных исследований, правила безопасности конструирования и применения антибактериальных биопрепаратов

экспериментальные данные	ИД-2 _{опк 5.2} Умеет: разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения	Уметь: основываясь на фундаментальных знаниях, разрабатывать способы биотехнологической переработки бакмассы для биофармацевтических технологий. .
	ИД-опк51.3. Владеть нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Владеть: Методами анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности при оценке патогенности и лекарственной устойчивости бактерий

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ПК- 2 Способность проводить анализ научной и технической информации в области биофарм технологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	ИД-1 _{пк-2.1} . Знать методологию научных исследований, составление и представление научных проектов, критический анализ и оценку современных научных достижений	Знать методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области
		ИД-2 _{пк 2.2} . Умеет использовать представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности	Уметь: Научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.
		ИД-пк 2.3. Владеть навыками осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ	Владеть: навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации об адаптационных возможностях бактерий из

	информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
--	---	---

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экология бактерий и вирусов» относится к вариативной части учебного плана ОПОП по специальности 19.04.01- Биотехнология (уровень магистратура) и осваивается:

- по очной форме обучения в 2 семестре;
- по очно-заочной форме обучения в 2 семестре;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, 144 часов

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		2	3	4	-
Общий объем дисциплины	144	144	-	-	-
Контактная работа:	86,65	86,65	-	-	-
лекции	28	28	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	20	20	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	24	24	--	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-
другие виды контактной работы	2,65	2,65	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	48,35	48,35	-	-	-
изучение теоретического курса	15	15	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	15	15	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	18,35	18,35	-	-	-
Промежуточная аттестация:	9	9	-	-	-
зачет	-	-	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	9	9	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очно-заочная форма обучения			
		семестр			
		2	3	4	-
Общий объем дисциплины	144	144	-	-	-
Контактная работа:	44,65	44,65	-	-	-
лекции	12	12	-	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	12	12	-	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	12	12	--	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-

другие виды контактной работы	2,65	2,65		-	-
КВР	6	6			
Самостоятельная работа обучающихся:	90,35	90,35	-	-	-
изучение теоретического курса	30	30	-	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	30	30	-	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	30,35	30,35			
Промежуточная аттестация:					-
зачет	-	-		-	-
зачет с оценкой	-	-		-	-
экзамен	9	9			-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела Экология бактерий	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Генетические основы адаптационных возможностей бактерий	6	-	4	15	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
2.	Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий «Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	4	5	4	15	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
3.	Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	4	5	4	18,35	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
Итого:		14	10	12	48,35	

Очно-заочная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очно-заочная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Генетические основы адаптационных возможностей бактерий	4	2	4	30	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
2.	Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	4	4	4	30	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
3.	Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	4	6	4	30,35	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
Итого:		12	12	12	90,35	

Очная форма обучения

Лекционные занятия

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Генетические основы адаптационных возможностей бактерий	Геном бактерий. Горизонтальный перенос генов. Генетические рекомбинации у бактерий и их значение для формирования лекарственной устойчивости и вирулентности.	2	2	-
2.	Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	Бактериальные токсины. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции. Экзотоксины и эндотоксины	2	2	-
		Факторы адгезии и колонизации, факторы инвазии и пенетрации, факторы агрессивности и факторы деструктивного и некротического действия. Биопленки, как способ адаптации бактерий в биотической среде	2	2	-

3.	Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	Классификация антимикробных препаратов по типу действия на клетку, по противомикробному спектру, по происхождению, по химической структуре, по молекулярному механизму действия.	4	2	-
		- Механизмы антибиотикорезистентности, ESKAPE патогены	4	2	

Занятия лабораторного типа

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятий, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	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	4	-
2.	Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий. Ускользание от иммунного распознавания.	2	2	-
		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.	2	2	-
3.	Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий.	4	2	-
		-		2	

Занятия практического типа

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятий	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Генетические основы адаптационных возможностей бактерий	-	-		-
2.	Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	Методы индикации бактериальных экзотоксинов, факторов колонизации и адгезии, инвазии и пенетрации, факторов агрессивности и факторов деструктивного и некротического действия.			-
3.	Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	Методы обнаружения антибиотико-резистентных форм бактерий. -	6		-

Самостоятельная работа обучающегося

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятий	Вид СРС	Объем, час.		
				очно	очно-заочно	заочно
1.	Генетические основы адаптационных возможностей бактерий	Генетические рекомбинации. Плазмиды.	Изучение конъюгации трансформации, трансдукции, мобильных генетических элементы, их роли в адаптационных способностях бактерий. Классификация плазмид и характеристика	15	30	-

			их функций			
2.	Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	Бактериальные токсины. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции.	Изучение 7 типов секреции бактериальных токсинов и механизмов их действия	15	30	-
3.	Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	Классификация антибактериальных препаратов, механизмы действия антибиотиков на микробные клетки. Формирование антибиотикорезистентных штаммов бактерий	Изучение механизмов действия антибиотиков, формирование антибиотикорезистентных форм, способы ускользания от иммунного ответа.	18,35	19,7	-

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

Электронные издания:

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>
2. Кисленко, В.Н. Экология патогенных микроорганизмов: учеб. пособие / Кисленко В.Н. - М.: ИНФРА-М, 2016. - (Высш. образование: Бакалавриат).- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/491466>
3. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Коростелёва, А.Г. Коцаев. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 239 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4872>
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>
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>

Дополнительная литература

Электронные издания:

1. Девришов, Д.А. Электрофорез в иммунологии [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Д.А. Девришов, В.Е. Брылина, О.Б. Литвинов; МГАВМиБ-МВА им. К.И.Скрябина.- М., 2018.- 41с.- Режим доступа:<http://portal.mgavm.ru/mod/resource/view.php?id=10437>
2. Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.С. Ксенофонтов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 224 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=482844>
3. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Г. Госманов [и др.].- СПб: Лань, 2019.- 496 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112044>
4. Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 286 с. - (Высш. образование: Бакалавриат).- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/456113>
5. Мудрецова-Висс, К.А. Основы микробиологии: учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2015. - 384 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/480589>
6. Санитарная микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. - СПб: Лань, 2018.- 252 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103139>

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

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	-	-	-
Электронно-библиотечные системы			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «Book.ru»	https://www.book.ru	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://znanium.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
4.	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
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

Методическое обеспечение:

Отсутствует

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	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/

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Экология бактерий и вирусов» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении 1 к настоящей рабочей программе дисциплин.

1. 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Оснащенность
<i>Специальные помещения</i>		
1.	Занятия лекционного типа – лекционная аудитория № 2 клинического корпуса	Мультимедийное оборудование (экран, проектор, компьютер)
2.	Занятия лабораторно-практического типа – аудитории №1, 2	Демонстрационные стенды, световые микроскопы
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>		
3.	Помещение для самостоятельной работы в аудитории № 3	Лабораторные шкафы, вытяжной шкаф, набор лабораторной посуды и инструментов, компьютер

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Экология бактерий и вирусов» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении 1 к настоящей рабочей программе дисциплин.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Занятия лекционного типа – аудитория № 102 кафедры иммунологии и биотехнологии	Мультимедийное оборудование (электронная доска, компьютер)
2.	Занятия лабораторно-практического типа – аудитории № 102 кафедры иммунологии и биотехнологии	Демонстрационные стенды, микроскопы с осветителями, гистологические микропрепараты
3.	Помещение для самостоятельной работы в аудитории № 101	Мультимедийное оборудование (электронная доска, компьютер). Демонстрационные стенды, микроскопы с осветителями, микропрепараты

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

Кафедра
иммунологии и биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Экология бактерий и вирусов

Направление подготовки

19.04.01-Биотехнология

профиль подготовки

Биотехнология
лекарственных средств ветеринарного применения

уровень высшего образования
магистратура

форма обучения: Очная, очно-заочная

год приема: 2022

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

Аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. 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: современные инструментальные методы и технику исследований генетико-биохимических механизмов адаптационных возможностей бактерий-обитателей и создателей современной биосферы и экологическим фактором для всех живых организмов	Глубокие знания современные инструментальные методы и технику исследований генетико- биохимических механизмов адаптационных возможностей бактерий- обитателей и создателей современной биосферы и экологическим фактором для всех живых организмов	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в современные инструментальные методы и технику исследований генетико- биохимических механизмов адаптационных возможностей бактерий- обитателей и создателей современной биосферы и экологическим фактором для всех живых организмов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о современные инструментальные методы и технику исследований генетико- биохимических механизмов адаптационных возможностей бактерий- обитателей и создателей современной биосферы и экологическим фактором для всех живых организмов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о современные инструментальные методы и технику исследований генетико- биохимических механизмов адаптационных возможностей бактерий- обитателей и создателей современной биосферы и экологическим фактором для всех живых организмов	Неудовлетворительно	Не сформирован

	организмов		
<p>Уметь: разрабатывать планы экспериментов по выявлению причины и механизмы формирования резистентности патогенных бактерий к лекарственным препаратам, появления персистеров и их роли. Индицировать молекулярные механизмы патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. Анализировать и обобщать полученные данные</p>	Уверенно умеет разрабатывать планы экспериментов по выявлению причины и механизмы формирования резистентности патогенных бактерий к лекарственным препаратам, появления персистеров и их роли. Индицировать молекулярные механизмы патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. Анализировать и обобщать полученные данные	Отлично	Высокий
	Умеет разрабатывать планы экспериментов по выявлению причины и механизмы формирования резистентности патогенных бактерий к лекарственным препаратам, появления персистеров и их роли. Индицировать молекулярные механизмы патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. Анализировать и обобщать полученные данные	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично разрабатывать планы экспериментов по выявлению причины и механизмы формирования резистентности патогенных бактерий к лекарственным препаратам, появления персистеров и их роли. Индицировать молекулярные механизмы патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. Анализировать и обобщать полученные данные	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение разрабатывать планы экспериментов по выявлению причины и механизмы формирования резистентности патогенных бактерий к лекарственным препаратам, появления персистеров и их роли. Индицировать молекулярные механизмы патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. Анализировать и обобщать полученные данные	Неудовлетворительно	Не сформирован
<p>Владеть: коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий, резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа</p>	Полное овладение коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий, резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа	Отлично	Высокий
	Владение коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий, резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от	Хорошо	Повышенный

ускользания от иммунного ответа	иммунного ответа		
	Фрагментарное владение коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий , резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий , резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-5			
Знать : Методологию организации научных исследований, правила безопасности конструирования и применения антибактериальных биопрепаратов	Глубокие знания : Методологии организации научных исследований, правила безопасности конструирования и применения антибактериальных биопрепаратов	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в представлении о : Методологии организации научных исследований, правила безопасности конструирования и применения антибактериальных биопрепаратов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о : Методологии организации научных исследований, правила безопасности конструирования и применения антибактериальных биопрепаратов	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о : Методологии организации научных исследований, правил безопасности конструирования и применения антибактериальных биопрепаратов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: основываясь на фундаментальных знаниях, разрабатывать способы биотехнологической переработки бакмассы для биофармацевтических технологий. .	Уметь уверенно основываясь на фундаментальных знаниях, разрабатывать способы биотехнологической переработки бакмассы для биофармацевтических технологий. .	Отлично	Высокий
	Уметь основываясь на фундаментальных знаниях, разрабатывать способы биотехнологической переработки бакмассы для биофармацевтических технологий. .	Хорошо	Повышенный
	Уметь основываясь на фундаментальных знаниях, разрабатывать способы биотехнологической переработки бакмассы для биофармацевтических технологий. . в	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение основываясь на фундаментальных знаниях, разрабатывать	Неудовлетворительно	Не сформирован

	способы биотехнологической переработки бакмассы для биофармацевтических технологий. .		
Владеть: Методами анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности при оценке патогенности и лекарственной устойчивости бактерий	Полное овладение Методами анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности при оценке патогенности и лекарственной устойчивости бактерий	Отлично	Высокий
	Владение Методами анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности при оценке патогенности и лекарственной устойчивости бактерий	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение Методами анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности при оценке патогенности и лекарственной устойчивости бактерий	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения Методами анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности при оценке патогенности и лекарственной устойчивости бактерий	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПК-2			
Знать: методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Глубокие знания методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки знаний методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления знания методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний знания методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: Научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты,	Уметь уверенно Научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и пу бликаций	Отлично	Высокий
	Уметь Научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять	Хорошо	Повышенный

представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикации	результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикации		
	Уметь частично Научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикации	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение Научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикации	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации об адаптационных возможностях бактерий из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Полное овладение навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации об адаптационных возможностях бактерий из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Отлично	Высокий
	Владение навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации об адаптационных возможностях бактерий из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации об адаптационных возможностях бактерий из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков владения навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации об адаптационных возможностях бактерий из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	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.	Генетические основы адаптационных возможностей бактерий	1. Опрос	1. Банк вопросов к опросу	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2

2	Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий Клетки-персистеры «Иммунитет бактерий».	1. Опрос	1. Банк вопросов к опросу	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2
3	Генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены	1. Опрос	1. Банк вопросов к опросу	ОПК-4 ОПК-5 ПК-2

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится: в 2 семестре 1 курса.

Очно-заочная форма обучения:

- экзамен проводится: во 2 семестре 1 курса

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

1. Банк вопросов к опросу
2. 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 – 28 шт. (Приложение 1);

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 51 шт. (Приложение 3).

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)

1. Горизонтальный перенос генов, его функция в эволюционном процессе.

2. 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.

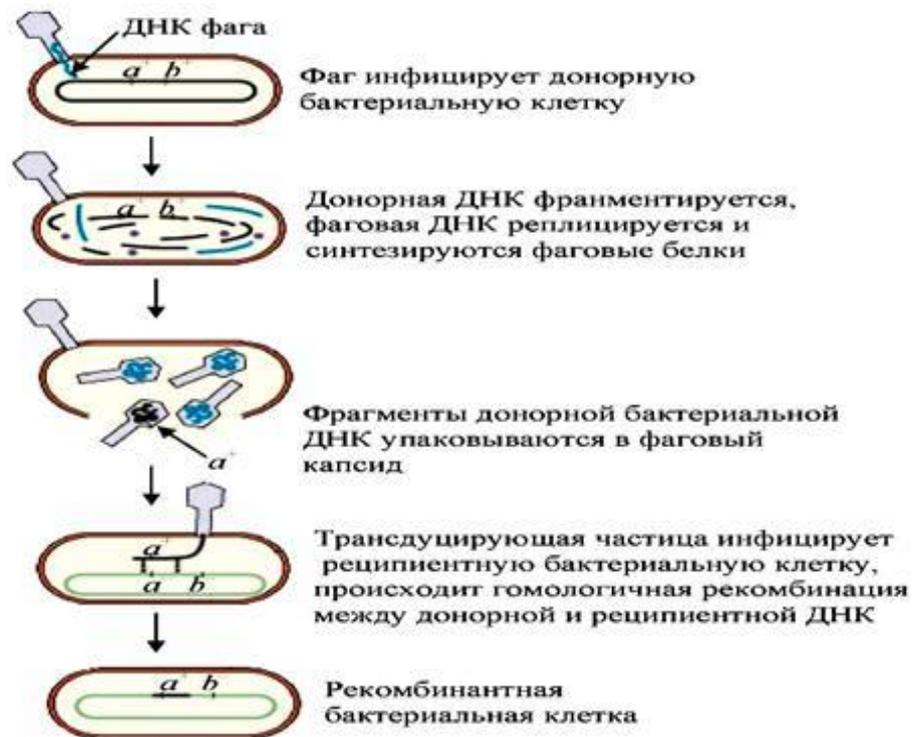
F-фактор может интегрироваться в определенных местах в бактериальную хромосому. Такие клетки обеспечивают высокую частоту переноса хромосомной ДНК; они получили название клеток Hfr (от англ. high frequency of recombinants).

3. Автономное F'.

Интегрированная F-плазида может покидать бактериальную хромосому, захватывая близлежащие гены, таким образом превращаясь в F'-фактор.

3. Сравнительная характеристика стадий трансформации у грамположительных и грамотрицательных бактерий.

4. Какие события изображены на слайде, какое значение имеют в распространении патогенных свойств бактерий и их лекарственной устойчивости.



- 3 Пользуясь рисунком (вопрос 4) расставьте правильно последовательность событий.
- 4 Назовите и охарактеризуйте основные молекулярные механизмы формирования лекарственной устойчивости у бактерий.
- 5 Молекулярные основы антибиотикорезистентности бактерий.
- 6 Двухэтапные или двухшаговые системы секреции токсинов бактериями. Приведите примеры.
- 7 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.
- 8 Биопленки, хронические инфекции, и воспалительные заболеваний
- 9 Концепция хронических болезней как болезней биопленок.
- 10 Феромоны, сигнальные молекулы системы quorum sensing
- 11 Координация различных видов активности бактериальных клеток в составе биопленок.
- 12 Защита от действия факторов резистентности хозяина и антибактериальных препаратов.
- 13 Механизмы повышения устойчивости бактерий к внешним воздействиям и антибактериальным препаратам.
- 14 Клетки – персистеры.
- 15 Бактериальные токсины. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции.
- 16 Экзотоксины и эндотоксины. Сравнительная характеристика токсинов.
- 17 Современная классификация токсинов исходя из путей их секреции

бактериальной клеткой.

18Классификация токсинов по характеру действия на ткани хозяина

19CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий. Ускользание от иммунного распознавания.

20Изменчивость антигенной структуры патогенов.

21 Бактериальные лиганды для ингибирующих рецепторов

22 Ингибирование семейства регуляторов активации комплемента. Утилизация бактериями регуляторных белков активации комплемента хозяина.

23Механизмы подавления синтеза провоспалительных цитокинов

24.Ингибирование опосредованного инфламмасомой процессинга ИЛ-1 β .

25 Манипуляция механизмами клеточной смерти-апоптозом

26. Повреждение сигнальных путей, манипуляции с притоком «свежих» клеток для размножения патогенов.

27Аутофагия – роль в иммунной защите и способы эвази вирусов.

28Влияние 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 вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)

1. Горизонтальный перенос генов, его функция в эволюционном процессе.
2. Физиологические состояния плазмиды, расставьте правильные определения:
3. Автономное F+.
4. F-фактор находится в цитоплазме в свободном состоянии, не интегрирован в бактериальную хромосому и не несет в своем составе хромосомные гены.
5. Интегрированное, или Hfr.
6. 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).
7. Автономное F'.
8. Интегрированная F-плазида может покидать бактериальную хромосому, захватывая близлежащие гены, таким образом превращаясь в F'-фактор.

9. 3. Сравнительная характеристика стадий трансформации у грамположительных и грамотрицательных бактерий.
10. Какие события изображены на слайде, какое значение имеют в распространении патогенных свойств бактерий и их лекарственной устойчивости.
- 11.5. Концепция сетевых взаимодействий в геноме бактерий. Генетические основы классификации бактерий.
12. Структурные гены бактерий. Гены «домашнего хозяйства». Гены добавочных/вспомогательных функций: а) вирулентности; б) устойчивости к антибиотикам; в) деградации редких субстратов.
13. Аннотирование генома. Генетические карты бактерий.
14. Генетические рекомбинации у бактерий. Значение для молекулярной биологии бактерий.
15. Мутации бактерий. Классификация мутаций. Мутаторы. Методы индикации мутаций у бактерий.
16. Классификация антибактериальных препаратов и генетико-биохимические механизмы формирования антибиотикорезистентности у бактерий, ESKAPE – патогены
17. Антибиотики, ингибирующие синтез клеточной стенки (пенициллины, цефалоспорины, бацитрацин, ванкомицин, D-циклосерин).
18. Антибиотики, нарушающие функции мембран (альбомицин, аскозин, грамицидины, кандицидины, нистатин, трихомицин, эндомицин и др.).
19. Антибиотики, избирательно подавляющие синтез (обмен) нуклеиновых кислот:
20. Антибиотики — ингибиторы синтеза пуринов и пиримидинов (азасерин, декоинин, саркомицин и др.).
21. Антибиотики, подавляющие синтез белка (бацитрицин, виомицин, аминогликозиды, метимицин, эритромицин, тетрациклины, хлорамфеникол и др.).
22. Антибиотики — ингибиторы дыхания (антимисицины, олигомицины, патулин, пиоцианин, усниновая кислота и др.).
23. Антибиотики — ингибиторы окислительного фосфорилирования (валиномицин, грамицидины, колицины, олигомицин, тироцидин и др.).
24. Антибиотики, обладающие антиметаболитными свойствами (пуромицин, хадацидин, D-циклосерин, ацидомицин и др.).
25. Антибиотики-иммуномодуляторы (циклоспорины, актиномицины С и D, оливомицин, брунеомицин, рубомицин, спергуалин и др.).
26. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий.
27. Модификация мишени действия антибиотика (потеря клеточной стенки, образование атипичных пенициллинсвязывающих белков у стафилококков и формирование MRSA.)

28. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Синтез ферментов, разрушающих антибиотик (β -лактомазы разрушают β -лактамные антибиотики Гр- и Гр+ бактерий); инактивация аминогликозидов модифицирующими ферментами.
29. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Активное выведение (эффлюкс) препаратов из микробной клетки. Активно выводит карбапенемы и фторхинолоны *P. aeruginosa*.
30. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Снижение проницаемости внешних структур микробной клетки. Устойчивость к аминогликозидам *P. aeruginosa* и др., к триазоловым препаратам.
31. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Способность переводить антибиотик в неактивную форму.
32. Биопленки бактерий. Клетки-персисторы. Концепция хронических болезней как болезней биопленок
33. Феромоны, сигнальные молекулы системы quorum sensing. Координация различных видов активности бактериальных клеток в составе биопленок.
34. Защита от действия факторов резистентности хозяина и антибактериальных препаратов в составе биопленок
35. Механизмы повышения устойчивости бактерий к внешним воздействиям и антибактериальным препаратам. Клетки - персистеры.
36. Молекулярные механизмы факторов патогенности бактерий.
37. 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.
38. Бактериальные токсины.
39. 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.
40. Классификация токсинов по классам. Современная классификация токсинов исходя из путей их секреции бактериальной клеткой.
41. Система секреции токсинов типа I или типа II,
42. Цитотоксины типа III и типа IV
43. Цитотоксины типа 5 и 6,7
44. Иммуниетет бактерий. Ускользание бактерий от иммунного ответа. CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий.

45. Ускользание от иммунного распознавания. Изменчивость антигенной структуры патогенов. Устойчивость бактерий к Киллингу фагоцитами. Бактериальные лиганды для ингибирующих рецепторов.
46. Секреторные системы для патогенных бактерий. Изменение структуры поверхности. Снижение вероятности лизиса. Создание транспортных систем, всасывающих пептиды внутрь клетки.
47. 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.
48. Механизмы подавления синтеза провоспалительных цитокинов. Ингибирование опосредованного инфламмасомой процессинга ИЛ-1 β . Инактивация цитокинов и активация их продукции. Усиление воспалительного процесса. Управление сигнальными путями.
49. Манипуляция механизмами клеточной смерти-апоптозом. Повреждение сигнальных путей, манипуляции с притоком «свежих» клеток для размножения патогенов.
50. Аутофагия – роль в иммунной защите и способы эвази вирусов.
51. Влияние внутриклеточных форм микробов на презентацию антигенов. Кросс-презентация. Прайм-презентация. CD1, презентация и распознавание липидов и их производных.
52. **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

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Экология бактерий и вирусов»

Направление подготовки: 06.04.01

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения: очная / очно-заочная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрин

Протокол заседания № 19 от «31» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой
вирусологии и
микробиологии

(должность)

 31.05.23
(подпись, дата)

Т.Е. Денисенко

(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения