

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Позябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.09.2025 09:19:26
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

**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

**И.о. проректора по учебной,
воспитательной работе и
молодежной политике**

 **М.В. Новиков**

«23» августа 2024 г.

*Кафедра
Иммунологии и биотехнологии*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Противоинфекционный иммунитет»

**По направлению подготовки:
06.04.01-Биология**

**Профиль подготовки
«Прикладная иммунология»**

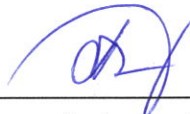
**Уровень высшего образования
магистратура**

форма обучения: очная / очно-заочная

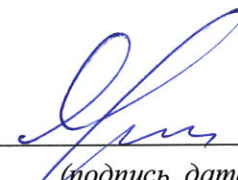
год приема: 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ: ФГОС ВО по специальности 06.04.01-«Биология» утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 934 от «11» августа 2020 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «28» августа 2015 г., регистрационный № 595332);

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры		Н.В.Пименов
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Доцент		В.Е. Брылина
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
...		...
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры Микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина		Е.И.Ярыгина
(должность)	 (подпись, дата)	(ФИО)
...		...
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

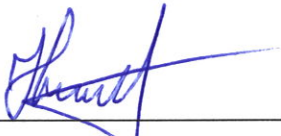
- на заседании кафедры Иммунологии и биотехнологии
Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой		Н.В.Пименов
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

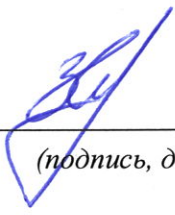
- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии
Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 2024 г.

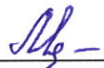
Председатель комиссии		М.В. Горбачева
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления		С.А. Захарова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Руководитель сектора обеспечения качества образования		Е.Л. Завьялова
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Декан факультета биотехнологии и экологии		М.В.Новиков
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

Директор библиотеки		Н.А. Москвитина
(должность)	(подпись, дата)	(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:

Овладение теоретическими современными знаниями и практическими навыками, демонстрирующими потенциальные возможности иммунной системы по распознаванию патогена и формированию адекватного и эффективного иммунного ответа, который завершается элиминацией возбудителя и сохранением иммунной памяти, а также овладение научными знаниями по ключевым механизмам взаимодействия патогенных бактерий с врожденным иммунитетом у млекопитающих, особенностями формирования противoinфекционного адаптивного иммунитета, включая способы ускользания микроорганизмов от иммунного ответа. Продемонстрировать генетико-биохимические механизмы адаптационной изменчивости бактерий, находящихся в постоянном адаптационном движении.

Задачами дисциплины являются:

- углубленное изучение генетико-биохимических механизмов адаптационных возможностей микроорганизмов, молекулярных основ патогенности и факторов ускользания микроорганизмов от иммунного ответа.
- изучение механизмов формирования резистентности патогенных бактерий к различным лекарственным препаратам, причин возникновения персистеров и их роли в патогенезе инфекционных болезней.
-
- изучение особенностей формирования иммунного ответа против основных патогенов млекопитающих – вирусов и бактерий, паразитов

зависящими от биологических свойств возбудителя и активности иммунного реагирования организма;

- изучение специфики противоинфекционного иммунитета, функционирования механизмов локального иммунитета млекопитающих как основы для осознанного конструирования вакцин и разработки методов диагностики;

- специальная задача состоит в ознакомлении обучающихся с современными направлениями и методическими подходами в области инфекционной иммунологии.

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-2. Способен творчески использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность программы магистратуры	ОПК-2.1. Знает: теоретические основы, традиционные и современные методы исследований в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;	Знать теоретические положения о патоген распознающих рецепторах клеток животных ; их сигнальные пути; развитие иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информацию о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научные данные о генетико- биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальные методы и технику исследований
		ОПК-2.2. Умеет: творчески использовать специальные теоретические и практические знания для формирования новых решений путем интеграции различных методических подходов;	Уметь: разрабатывать новые решения и методические подходы для оценки противоинфекционного иммунитета, по выявлению причин и механизмов 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.
		ОПК-2.3. Владеет: навыком	Владеть: коммуникативными

		критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.	данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий, резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа и оценке противои инфекционного иммунитета.
--	--	--	---

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	ПК-2 Способен творчески использовать знания и методологию фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии и биофизики, применять основные методы молекулярной биологии, иммунологии, биофизики, биохимии в научных исследованиях, способен к разработке и применению природоохранных экологических технологий, контролю безопасности био препаратов	ИД-1 _{ПК-2} Знать экологическое законодательство РФ, нормативно-методические материалы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; основы природоохранных биотехнологий; методы проведения экологического мониторинга; методы выделения, идентификации, хранения и размножения микроорганизмов; методы молекулярно-биологического скрининга культур микроорганизмов	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} Уметь Использовать методы молекулярной биологии, иммунологии, биофизики, биохимии, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчетную документацию	Уметь: Научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.
		ИД-3 _{ПК-2} Владеть методологией проведения научно-исследовательских работ в области молекулярной биологии и иммунологии	Владеть: навыками проведения научно-исследовательских работ, касающихся исследования адаптационных возможностях бактерий, уклонения их от иммунного ответа и особенностей иммунного реагирования на патогены

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Противоинфекционный иммунитет» относится к вариативной части учебного плана ОПОП по специальности 06.04.01- Биология (уровень магистратура) и осваивается:

- по очной форме обучения в 2,3 семестрах;
- по очно-заочной форме обучения в 3,4 семестрах;

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единицы, 288 часов

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		2	3	4	-
Общий объем дисциплины	288	144	144	-	-
Контактная работа:	133,3	66,65	66,65	-	-
лекции	38	28	10	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	90	36	54	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	54	18	36	-	-
лабораторные занятия	36	18	18	-	-
другие виды контактной работы	5,3	2,65	2,65	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	136,7	68,35	68,35	-	-
изучение теоретического курса	90	45	45	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	38	20	18	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	8,7	4,35	4,35	-	-
Промежуточная аттестация:					-
зачет	-	-	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	18	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	288		144	144	-
Контактная работа:	77,3		38,65	38,65	-
лекции	22		12	10	-
занятия семинарского типа, в том числе:	50		24	26	-
практические занятия, включая коллоквиумы	24		12	12	-
лабораторные занятия	26		12	14	-
другие виды контактной работы	5,3		2,65	2,65	-
Самостоятельная работа обучающихся:	192,7		96,35	96,35	-
изучение теоретического курса	100		50	50	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	80		40	40	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	12,7		6,35	6,35	-
Промежуточная аттестация:					-
зачет	-	-	-	-	-
зачет с оценкой	18	-	-	-	-
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
		Лекци и, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практически е занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки- персистеры, «иммунитет бактерий».	12	12	8	40,7	ОПК-2 ПК-2
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	16	22	16	50	ОПК- 2 ПК-2
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	10	20	12	46	ОПК-2 ПК-2
Итого:		38	54	36	136,7	

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование раздела	Очно-заочная форма обучения	ИДК
---	----------------------	-----------------------------	-----

раздел а		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	8	8	8	60	ОПК-2 ПК-2
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	8	8	8	70	ОПК-2 ПК-2
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	6	8	10	62,7	ОПК-2 ПК-2
Итого:		22	24	26	192,7	

Очная форма обучения

Лекционные занятия

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			очно	очно- заочно	заочно
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов,	Геном бактерий. Горизонтальный перенос генов. Генетические рекомбинации у бактерий и их значение для формирования лекарственной устойчивости и вирулентности.	2	2	-

	клет ки-персистеры, «иммунитет бактерий».	Бактериальные токсины. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции. Экзотоксины и эндотоксины	4	2	
		Факторы адгезии и колонизации, факторы инвазии и пенетрации, факторы агрессивности и факторы деструктивного и некротического действия.	4	2	
		Биопленки, как способ адаптации бактерий в биотической среде	2	2	
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	Особенности иммунного ответа против бактерий.	6	4	-
		Особенности иммунного ответа против вирусов.	6	2	-
		Характеристика противопаразитарного иммунного ответа.	4	2	
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	Способы ускользания патогенов от иммунного ответа.	2	2	-
		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	Тема занятий, краткое содержание	Объем, час.
--	----------------------	----------------------------------	-------------

	дисциплины (модуля)		очно	очно- заочно	заочно
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клет ки-персистеры, «иммунитет бактерий».	Концепция сетевых взаимодействий в геноме бактерий. Генетические основы классификации бактерий. Расшифрована первичная структура ДНК микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий. Биопленки и хронические инфекции, и воспалительные заболеваний. Концепция хронических болезней как болезней биопленок	4 4	4 4	-
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	Методические приемы оценки противoinфекционного иммунитета, выявления причин и механизмов формирования персистеров и их роли в инфекционном процессе. Методы индикации молекулярных механизмов патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. CRISPR-Cas система.	8 8	4 4	-
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	Методы оценки антибиотикорезистентности бактерий. -	12	10	-

Занятия практического типа

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятий	Объем, час.		
			очно	очно- заочно	заочно
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов	Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий.	6	4	-

	в, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	Обмен информацией в пределах биопленки между отдельными клетками одного и того же или разных видов бактерии	6	4	-
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	Методы индикации бактериальных экзотоксинов, факторов колонизации и адгезии, инвазии и пенетрации, факторов агрессивности и факторов деструктивного и некротического действия.	22	8	-

3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	Механизмы действия антимикробных препаратов и способы формирования резистентности к ним. -	20	8	-
----	---	---	----	---	---

Самостоятельная работа обучающегося

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятий	Вид СРС	Объем, час.		
				очно	очно-заочно	заочно
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	Генетические рекомбинации. Плазмиды.	Изучение конъюгации трансформации, трансдукции, мобильных генетических элементы, их роли в адаптационных способностях бактерий.Класси	40,7	60	-

			фикация плазмид и характеристика их функций			
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	Бактериальные токсины. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции.	Изучение 7 типов секреции бактериальных токсинов и механизмов их действия	50	60	- -
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, 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.	46	62,7	-

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Манько, В.М. Ветеринарная иммунология. Фундаментальные основы: учебник для вузов/ В.М. Манько, Д.А. Девришов. - М.: Агровет, 2011. - 751 с.: цв.ил, рис., табл.

Электронные издания:

1. Госманов, Р.Г. Ветеринарная вирусология [Электронный ресурс] : учебник / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова.- СПб: Лань, 2018.- 500 с.-

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105990>

2. Жуков, В.М. Органопатология иммунной системы животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Жуков.- СПб: Лань, 2018.- 136 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101852>.

3. 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>

4. 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>
5. 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>
6. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев.- СПб: СпецЛит, 2012.- 760 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60058>
7. Левинсон, У. Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / У. Левинсон.- М.: Лаб. знаний, 2015.- 1184 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66169>.
8. 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>
9. 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>
10. Сборник методов тестирования врожденного иммунитета крупного рогатого скота [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / П.А. Емельяненко, В.Е. Брылина, Г.Н. Печникова, Т.П. Жарова; МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина.- М., 2016.- 25с.- Режим доступа: <http://portal.mgavm.ru/mod/resource/view.php?id=10433>
11. Теоретическая и практическая иммунология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / М.Ш. Азаев, О.П. Колесникова, В.Н. Кисленко и др.- СПб: Лань, 2015.- 320 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/60033/page3/>

Дополнительная литература:

Электронные издания

1. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. - СПб: Лань, 2013. - 240 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12976>.
2. Госманов, Р.Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете [Электронный ресурс] / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Новицкий.- СПб: Лань, 2017. - 280 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89928>.
3. 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>

4. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Г. Госманов [и др.].- СПб: Лань, 2019.- 496 с.- Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/112044>
5. 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>
6. Жуков, В.М. Органопатология иммунной системы животных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Жуков.- СПб: Лань, 2018.- 136 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101852>.
7. Левинсон, У. Медицинская микробиология и иммунология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / У. Левинсон.- М.: Лаб. знаний, 2015.- 1184 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66169>.
8. Сборник методов тестирования врожденного иммунитета крупного рогатого скота [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / П.А. Емельяненко, В.Е. Брылина, Г.Н. Печникова, Т.П. Жарова; МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина.- М., 2016.- 25с.- Режим доступа:<http://portal.mgavm.ru/mod/resource/view.php?id=10433>
9. Теоретическая и практическая иммунология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / М.Ш. Азаев, О.П. Колесникова, В.Н. Кисленко и др.- СПб: Лань, 2015.- 320 с.- Режим доступа:
<http://e.lanbook.com/view/book/60033/page3/>

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

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 русских 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 СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Противоинфекционный иммунитет» 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)

Противоинфекционный иммунитет

Направление подготовки

06.04.01-Биология

профиль подготовки
«Прикладная иммунология»

уровень высшего образования
магистратура

форма обучения: Очная, очно-заочная

год приема: 2024

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-2			
Знать: теоретические положения о патоген распознающих рецепторах клеток животных ; их сигнальные пути; развитие иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информацию о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научные данные о генетико-биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальные методы и технику	Глубокие знания теоретических положений о патоген распознающих рецепторах клеток животных; их сигнальные пути; развитие иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информацию о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научные данные о генетико- биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальные методы и технику исследований	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в теоретических положениях о патоген распознающих рецепторах клеток животных; их сигнальные пути; развитие иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информацию о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научные данные о генетико-биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальные методы и технику исследований	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о теоретических положениях о патоген распознающих рецепторах клеток животных ; их сигнальные пути; развитие иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при	Удовлетворительно	Пороговый

исследований	токсикоинфекциях и токсикозах, информацию о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научные данные о генетико- биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальные методы и технику исследований		
	Отсутствие знаний о теоретических положениях о патоген распознающих рецепторах клеток животных ; их сигнальные пути; развитие иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информацию о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научные данные о генетико-биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальные методы и технику исследований	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: разрабатывать новые решения и методические подходы для оценки противоинфекционного иммунитета, по выявлению причин и механизмов 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	Уверенно умеет разрабатывать новые решения и методические подходы для оценки противоинфекционного иммунитета, по выявлению причин и механизмов 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 новые решения и методические подходы для оценки противоинфекционного иммунитета, по выявлению причин и механизмов 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 новые решения и методические подходы для оценки противоинфекционного иммунитета, по выявлению причин и механизмов 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 умеет разрабатывать новые решения и методические подходы для оценки противоинфекционного иммунитета, по выявлению причин и механизмов 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
Владеть: коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий, резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа и оценке противоинфекционного иммунитета.	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 и оценке противоинфекционного иммунитета.	Отлично	Высокий
	Владение коммуникативными данными при реализации научных разработок по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий, резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа и оценке противоинфекционного иммунитета.	Хорошо	Повышенный
	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 и оценке противоинфекционного иммунитета.	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 и оценке противоинфекционного иммунитета.	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПК-2			
Знать: методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные	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 в представлении о методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Хорошо	Повышенный

достижения в этой области	Фрагментарные представления о методологию научных исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о 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, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.	Уметь научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.	Отлично	Высокий
	Уметь частично научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.	Хорошо	Повышенный
	Уметь фрагментарно научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.	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 публикаций.	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками проведения научно-исследовательских работ, касающихся исследования адаптационных возможностях бактерий, уклонения их от иммунного ответа и особенностей иммунного реагирования на патогены	Полное овладение навыками проведения научно-исследовательских работ, касающихся исследования адаптационных возможностях бактерий, уклонения их от иммунного ответа и особенностей иммунного реагирования на патогены	Отлично	Высокий
	Владение навыками проведения научно-исследовательских работ, касающихся исследования адаптационных возможностях бактерий, уклонения их от иммунного ответа и особенностей иммунного реагирования на патогены	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками проведения научно-исследовательских работ, касающихся исследования адаптационных возможностях бактерий, уклонения их от иммунного ответа и особенностей иммунного реагирования на патогены	Удовлетворительно	Пороговый

	Отсутствие навыков владения навыками проведения научно-исследовательских работ, касающихся исследования адаптационных возможностях бактерий, уклонения их от иммунного ответа и особенностей иммунного реагирования на патогены	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.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	1. Опрос	1. Банк вопросов к опросу	ОПК-2 ПК-2
2	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	1. Опрос	1. Банк вопросов к опросу	ОПК-2 ПК-2
3	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	1. Опрос	1. Банк вопросов к опросу	ОПК-2 ПК-2

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:

- экзамен проводится: в 2,3 семестре 1,2 курса.

Очно-заочная форма обучения:

- экзамен проводится: во 3,4 семестре 2 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.

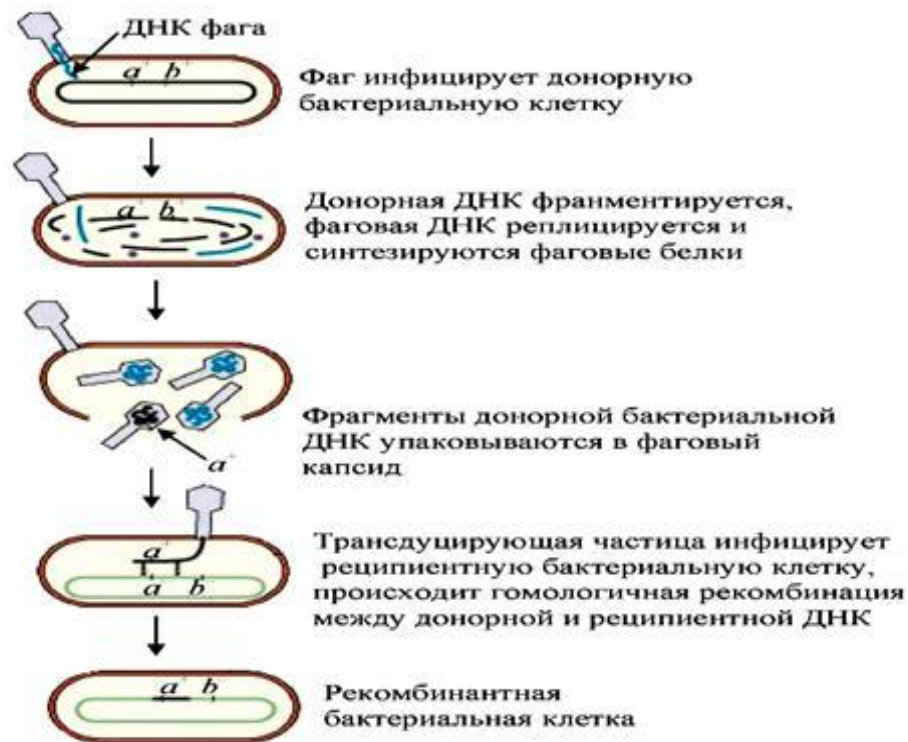
F-фактор может интегрироваться в определенных местах в бактериальную хромосому. Такие клетки обеспечивают высокую частоту переноса хромосомной ДНК; они получили название клеток Hfr (от англ. high frequency of recombinants).

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.

28.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 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-плазмида может покидать бактериальную хромосому, захватывая близлежащие гены, таким образом превращаясь в F'-фактор.
9. 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 (бацитрацин, виомицин, аминогликозиды, метимицин, эритромицин, тетрациклины, хлорамфеникол и др.).
22. Антибиотики — ингибиторы дыхания (антимисины, 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); инаktivация аминогликозидов модифицирующими ферментами.
29. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий.. Активное выведение (эффлюкс) препаратов из микробной клетки. Активно выводит карба3пенемы 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. Иммунитет 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.

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)**

Направление подготовки: 06.04.01 Биология

Форма обучения: очная, очно-заочная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии

Протокол заседания № _____ от « _____ » _____ 2024 г.

Заведующий кафедрой

(должность)

(подпись, дата)

Н.В. Пименов

 (ΦIO) [illegible]