

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Позябин Сергей Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.12.2025 15:78:09

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

Проректор по УРиМП

П.Н. Абрамов

20 25 г.



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

год набора: 2025

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

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

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 Биология;

- профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств», утвержденного Минтрудом России № 431н «22» мая 2017 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «10» июля 2017 г., регистрационный № 47346);

- профессиональный стандарт «Специалист в области экологических биотехнологий», утвержденный Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 сентября 2022 г. № 561н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 октября 2022, регистрационный № 70562);

- профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 декабря 2021, регистрационный № 66403).

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Заведующий кафедрой,  
профессор

(должность)



Н.В. Пименов

Доцент кафедры

(должность)

(подпись, дата)

В.Е. Брылина

(подпись, дата)

(ФИО)

(ФИО)

...

(должность)

(подпись, дата)

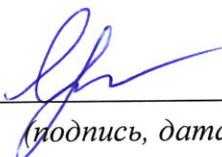
(ФИО)

...

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Профессор кафедры  
вирусологии и  
микробиологии имени  
академика В.Н. Сюрина  
ФГБОУ ВО МГАВМиБ –  
МВА имени К.И.  
Скрябина

(должность)



Е.И. Ярыгина

(ФИО)

...

(должность)

(подпись, дата)

(ФИО)

...

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

- на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии  
Протокол заседания № 18 от «18» июня 2025 г.

Заведующий кафедрой

(должность)



Н.В. Пименов

(подпись, дата)

(ФИО)

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

Председатель комиссии

(должность)



М.В. Горбачева

(подпись, дата)

(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-  
методического  
управления

(должность)



Т.В. Лепёхина

(подпись, дата)

(ФИО)

Руководитель сектора  
обеспечения качества  
образования

(должность)



Е.Л. Завьялова

(подпись, дата)

(ФИО)

Декан факультета  
биотехнологии и экологии

(должность)



М.В. Новиков

(подпись, дата)

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)



Н.А. Москвитина

(подпись, дата)

(ФИО)

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

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

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является 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 противоинфекционного 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.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.04.01 Биология дисциплина «Противоинфекционный иммунитет» относится к базовой части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Молекулярная и клеточная иммунология», «Проблемы и перспективы современной биотехнологии».

Дисциплина «Противоинфекционный иммунитет» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Экспериментальная иммунология», «Лабораторная диагностика», «Преддипломная практика», «Производственная практика: научно-исследовательская работа».

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

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

<b>№ п/п</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
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 фундаментальной иммунологии, классические и современные методы исследований в иммунологии;	<b>Знать:</b> 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;	<b>Уметь:</b> 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 критического анализа и широкого обсуждения предлагаемых решений.	<b>Владеть:</b> 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.

<b>№ п/п</b>	<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
------------------	---	---	--

	<p><b>ПК-2</b> Способен творчески использовать знания и методологию фундаментальных и прикладных разделов молекулярной биологии и биофизики, применять основные методы молекулярной биологии, иммунологии, биофизики, биохимии в научных исследованиях, способен к разработке и применению природоохранных экологических технологий, контролю безопасности биопрепараторов</p>	<p><b>ИД-1<sub>ПК-2</sub></b> 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 и направленной селекции по хозяйственно ценным признакам</p>	<p><b>Знать:</b> методологию научных исследований биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов, критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области</p>
1.		<p><b>ИД-2<sub>ПК-2</sub></b> Уметь использовать микробиологические методы работы с культурами микроорганизмов, применять современные информационные технологии и специализированные программы для проведения биоинформационного анализа данных, формировать отчётную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов</p>	<p><b>Уметь:</b> научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.</p>
		<p><b>ИД-3<sub>ПК-2</sub></b> Владеть методологией проведения научно-исследовательских работ в области прикладной иммунологии</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками проведения научно-исследовательских работ, касающихся исследования адаптационных возможностях бактерий, уклонения их от иммунного ответа и особенностей иммунного реагирования на патогены</p>

#### 4. ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часов\*.

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения семестр
--------------------	-------------	---------------------------------

		2	3	4	-
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>288</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	-	-
<b>Контактная работа:</b>	<b>121,3</b>	<b>66,65</b>	<b>54,65</b>	-	-
лекции	44	28	16	-	-
занятия семинарского типа, в том числе:	72	36	36	-	-
практические занятия, включая коллоквиумы	36	18	18	-	-
лабораторные занятия	36	18	18	-	-
другие виды контактной работы	5,3	2,65	2,65	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>139,7</b>	<b>95,35</b>	<b>44,35</b>	-	-
изучение теоретического курса	65	45	20	-	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	65	45	20	-	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	9,7	5,35	4,35	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>					-
зачет	-	-	-	-	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	27	18	9	-	-
другие виды промежуточной аттестации			-	-	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Разделы дисциплины (модуля):

#### Очная форма обучения

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК	
		Лекции , час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.		
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия			
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	12	6	8	43,7	ОПК-2 ПК-2	
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	16	24	10	50	ОПК- 2 ПК-2	
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	16	6	18	46	ОПК-2 ПК-2	
Итого:		44	36	36	139,7		

### 5.2 Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

#### Лекционные занятия

	<b>Наименование раздела дисциплины (модуля)</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Объем, час.</b>		
			<b>очно</b>	<b>очно-заочно</b>	<b>заочно</b>
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	Геном бактерий. Горизонтальный перенос генов. Генетические рекомбинации у бактерий и их значение для формирования лекарственной устойчивости и вирулентности.	2	-	-
		Бактериальные токсины. Классификация по механизму действия на организм хозяина и способам синтеза и секреции. Экзотоксины и эндотоксины	4	-	
		Факторы адгезии и колонизации, факторы инвазии и пенетрации, факторы агрессивности и факторы деструктивного и некротического действия.	4	-	
		Биопленки, как способ адаптации бактерий в биотической среде	2	-	
2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	Особенности иммунного ответа против бактерий.	5	-	-
		Особенности иммунного ответа против вирусов.	5	-	-
		Характеристика противопаразитарного иммунного ответа.	4	-	
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE – патогены	Способы ускользания патогенов от иммунного ответа.	2	-	-
		Классификация антимикробных препаратов по типу действия на клетку, по противомикробному спектру, по происхождению, по химической структуре, по молекулярному механизму действия.	8	-	
		Механизмы антибиотикорезистентности, ESKAPE патогены	8	-	

**Занятия семинарского типа – практические занятия**

	<b>Наименование раздела</b>	<b>Тема занятий</b>	<b>Объем, час.</b>

	дисциплины (модуля)		очно	очно- заочно	заочно
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий.	3	-	-
		Обмен информацией в пределах биопленки между отдельными клетками одного и того же или разных видов бактерии	3	-	-
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.	24	-	-
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE патогены	Механизмы действия антимикробных препаратов и способы формирования резистентности к ним. -	6	-	-
Итого:			36		

### Занятия лабораторного типа

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятий, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно- заочно	заочно
1.	Молекулярные механизмы патогенности микроорганизмов, клетки-персистеры, «иммунитет бактерий».	Концепция сетевых взаимодействий в геноме бактерий. Генетические основы классификации бактерий. Расшифрована первичная структура ДНК микроорганизмов. Генетический аппарат бактерий.	4	-	-
		Биопленки и хронические инфекции, и воспалительные заболеваний. Концепция хронических болезней как болезней биопленок	4	-	

2.	Иммунный ответ при различных видах инфекций (противобактериальный, противовирусный, противопаразитарный иммунитет)	Методические приемы оценки противоинфекционного иммунитета, выявления причин и механизмов формирования персистеров и их роли в инфекционном процессе.	4	-	-
		Методы индикации молекулярных механизмов патогенности бактерий и факторов ускользания их от иммунного ответа. CRISPR-Cas система.	6	-	-
3.	Генетико-биохимические механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE патогены	Методы оценки антибиотикорезистентности бактерий.	18	-	-
Итого:			36		

#### 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, мобильные генетические элементы, их роли в адаптационных способностях бактерий. Классификация плазмид и характеристика их функций	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	43,7	-	-
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	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	50	-	-
3.	Генетико-биохимические	Классификация антибактериальных препаратов,	Изучение теоретического	46	-	-

механизмы адаптационных возможностей патогенов, формирования лекарственной устойчивости, ESKAPE патогены	механизмы действия антибиотиков на микробные клетки. Формирование антибиотикорезистентных штаммов бактерий. Изучение механизмов действия антибиотиков, формирование антибиотикорезистентных форм, способы ускользания от иммунного ответа .	материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям		
Итого:		139,7		

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Перечень учебных изданий:

#### Электронные издания:

1. Кисленко, В. Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика) : учебник / В.Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 214 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/8729. - ISBN 978-5-16-010964-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2059565> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: по подписке.
2. Коростелёва, Л. А. Основы экологии микроорганизмов : учебное пособие / Л. А. Коростелёва, А. Г. Кощаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1400-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211103> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Маньер, С. Н. Магер, С.Н. Физиология иммунной системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.Н. Магер, Е.С. Дементьева, О.М.Горшкова; Новосиб. гос. аграр. ун-т; Том. с.-х. ин-т. - Новосибирск, 2010. - 247 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516030> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: по подписке.
4. Монтина, И. М. Микробиология и основы вирусологии : учебное пособие / И. М. Монтина, Н. Н. Минина. — Омск : ОмГПУ, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-8268-2374-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/416564> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Сидоренко, О. Д. Микробиология : учебник / О.Д. Сидоренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2122973. - ISBN 978-5-16-019471-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2122973> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: по подписке.
6. Феоктистова, Н. А. Основы микробиологии. Глоссарий : учебное пособие / Н. А. Феоктистова, Д. А. Васильев ; составители Н. А. Феоктистова, Д. А. Васильев. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 62 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207272> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Феоктистова, Н. А. Основы микробиологии. Экологическая микробиология : учебное пособие / Н. А. Феоктистова. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207269> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная литература:**

#### **Электронные издания**

1. Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 500 с. — ISBN 978-5-507-47161-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333989> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 240 с. — ISBN 978-5-507-50795-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/465125> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Госманов, Р. Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Новицкий. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2377-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209699> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кисленко, В. Н. Микробиология : учебник / В. Н. Кисленко, М. Ш. Азаев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010250-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1009634> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: по подписке.
5. Кисленко, В. Н. Экология патогенных микроорганизмов : учеб. пособие / В.Н. Кисленко. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 226 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-010492-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/93796> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: по подписке.
6. Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие / Б. С. Ксенофонтов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 221 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0615-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173239> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: по подписке.
7. Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Мудрецова-Висс, К. А. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0350-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/239995> (дата обращения: 06.06.2025). – Режим доступа: по подписке.

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

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM. COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	Elibrary	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b>			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

## **6.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

Методическое обеспечение дисциплины «Противоинфекционный иммунитет» включает в себя:

### **1. Другие методические материалы.**

1. Ездакова, И. Ю. Методы изучения иммунной системы животных : учебно-методическое пособие / И. Ю. Ездакова, А. М. Гулюкин. — Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-86341-477-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271232> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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>

3. Тимченко, Н. А. Диагностика и принципы коррекции иммунной недостаточности при паразитарных заболеваниях : учебное пособие / Н. А. Тимченко, А. А. Кнаус. — Караганда : КарГМУ, 2017. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252788> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Шишкин, А. В. Методы иммунного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Шишкин, Н. Г. Овчинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8535-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197516> (дата обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

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

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

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

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

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

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

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Занятия лекционного типа – аудитория № 118 кафедры иммунологии и биотехнологии	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70" PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, микроскопы Микромед С-1 (во внеучебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу). Посадочных мест 25
2.	Занятия лабораторно-практического типа – аудитория № 117, 118 кафедры иммунологии и биотехнологии	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70" PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro и Android8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, микроскопы Микромед С-1 (во внеучебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу), демонстрационные стенды, микроскопы с осветителями, гистологические микропрепараты. Посадочных мест 25
3.	Помещение для самостоятельной работы в аудитории № 102 Иммунологического корпуса	Комплект лабораторной мебели (в том числе мебели для хранения лабораторной посуды и расходных материалов), доска, системный блок ПЭВМ «OLDI» с телевизором Philips UVSH LQ255T3LZ33, S LC4.3E Windows XP, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина. Посадочных мест 15
4.	Помещение для самостоятельной работы в аудитории № 219 Иммунологического корпуса	Комплект специализированной мебели, мультимедийное оборудование (электронная доска, компьютер). Посадочных мест 15

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Иммунологии и биотехнологии» «18» июня 2025 года (протокол № 18).*

**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

**год приема:** 2025

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

1. Опрос

**Промежуточная 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 сформированности компетенции
<b>ОПК-2</b>			
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	Глубокие знания теоретических положений о патоген распознающих рецепторах клеток животных; их сигнальных путей; развитии иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информации о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научных данных 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 сигнальных путях; развитии иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информации о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научных данных о генетико- биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальных методах и технике исследований	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о теоретических положениях о патоген распознающих рецепторах клеток животных ; их сигнальных путях; развитии иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информации о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научных данных о генетико- биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальных методах и технике	Удовлетворительно	Пороговый

	исследований		
	Отсутствие знаний о теоретических положениях о патоген распознающих рецепторах клеток животных ; их сигнальных путях; развитии иммунного ответа против внутриклеточных и внеклеточных микроорганизмов, при токсикоинфекциях и токсикозах, информации о способах ускользания патогенов от иммунного ответа и манипуляции; научных данных о генетико-биохимических механизмах адаптационных возможностей микроорганизмов и современные инструментальных методах и технике исследований	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: разрабатывать новые решения и методические подходы для оценки противоинфекционн ого 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	Полное овладение коммуникативными данными при реализации научных разработок	Отлично	Высокий

<p>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.</p>	<p>по методам оценки распространения патогенных свойств бактерий, резистентности к лекарственным препаратам и способов ускользания от иммунного ответа и оценке противоинфекционного иммунитета.</p>		
	<p>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.</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Повышенный</p>
	<p>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.</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Пороговый</p>
	<p>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.</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Не сформирован</p>

ПК-2

Знать: методологию научного исследования биологических свойств патогенных бактерий, методы моделирования инфекционных процессов критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Глубокие знания методологии научного исследования биологических свойств патогенных бактерий, методов моделирования инфекционных процессов, способность критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в представлении о методологии научного исследования биологических свойств патогенных бактерий, методах моделирования инфекционных процессов, способность критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области с небольшими ошибками	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методологии научного исследования биологических свойств патогенных бактерий, методах моделирования инфекционных процессов, частичная способность критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методологии научного исследования биологических свойств патогенных бактерий, методах моделирования инфекционных процессов, отсутствие способности критически анализировать и оценивать современные достижения в этой области	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: научно обосновать новые технологические	Уметь научно обосновать новые технологические решения производства профилактических и терапевтических средств	Отлично	Высокий

решения производства профилактических и терапевтических средств противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.	противомикробной защиты, представлять результаты в виде научных отчетов, обзоров, докладов и публикаций.		
	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 владение 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 во 2,3 семестре 1,2 курса.

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

1. Банк вопросов к экзамену

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

**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине – 28 шт. (Приложение 1).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине – 51 шт. (Приложение 4).

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

1. Горизонтальный перенос генов, его функция в эволюционном процессе.
2. Физиологические состояния плазмида, 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.**

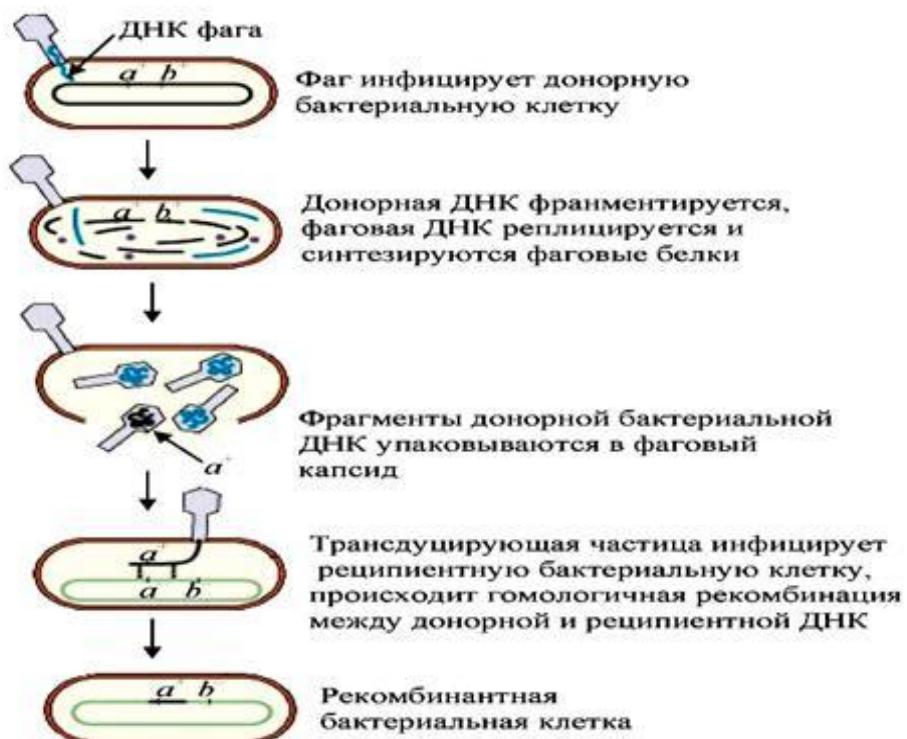
F-фактор может интегрироваться в определенных местах в бактериальную хромосому. Такие клетки обеспечивают высокую частоту переноса хромосомной ДНК; они получили название клеток Hfr (от англ. high frequency of recombinants).

**3. Автономное F'.**

Интегрированная F-плазмида 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 а-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.
- 18** Классификация токсинов по характеру действия на ткани хозяина
- 19** CRISPR-Cas-система адаптивного иммунитета у бактерий. Ускользание от иммунного распознавания.
- 20** Изменчивость антигенной структуры патогенов.
- 21** Бактериальные лиганды для ингибирующих рецепторов
- 22** Ингибиование семейства регуляторов активации комплемента. Утилизация бактериями регуляторных белков активации комплемента хозяина.
- 23** Механизмы подавления синтеза провоспалительных цитокинов
- 24** Ингибиование опосредованного инфламмасомой процессинга ИЛ-1 $\beta$ .
- 25** Манипуляция механизмами клеточной смерти-апоптозом
- 26** Повреждение сигнальных путей, манипуляции с притоком «свежих» клеток для размножения патогенов.
- 27** Аутофагия – роль в иммунной защите и способы эвазии 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)**

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

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. 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-циклоциллин).
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 (антимицины, 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-лактамазы 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 карбазепинемы и фторхинолоны *P. aerugenosa*.
30. Молекулярные механизмы антибиотикорезистентности бактерий. Снижение проницаемости внешних структур микробной клетки. Устойчивость к аминогликозидам *P. aerugenosa* 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. Ингибиование семейства регуляторов активации комплемента. Утилизация бактериями регуляторных белков активации комплемента хозяина.
48. Механизмы подавления синтеза провоспалительных цитокинов. Ингибиование опосредованного инфламмасомой процессинга ИЛ-1 $\beta$ . 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 эвазии 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 большему 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)  
«Противоинфекционный иммунитет»**

**Направление подготовки:** 06.04.01 Биология

**Форма обучения:** очная

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии

Протокол заседания № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 2025 г.

Заведующий кафедрой

*(должность)*

Н.В. Пименов

*(подпись, дата)*

*(ФИО)*

<b>Изменение пункта</b>	<b>Содержание изменения</b>