Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Позябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.09.2025 01:26:10
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d6295[illegible]

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 (МОДУЛЯ)

«Иммунология»

направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

профиль подготовки
Ветеринарная биотехнология

уровень высшего образования
бакалавриат

форма обучения: очная

год приема: 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки РФ №736 от 10 августа 2021 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации от 3 «сентября» 2021 г., регистрационный №64898)
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Заведующий кафедрой		Н.В. Пименов
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*
Доцент		В.Е. Брылина
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*
Ст. преподаватель		К.Ю. Пермякова
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*

РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры вирусологии и микробиологии имени академика В.Н. Сюрина ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина		Е.И. Ярыгина
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры иммунологии и биотехнологии
Протокол заседания № 16 от «21» июня 2024 г.

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

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии
Протокол заседания № 7 от «26» июня 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)*

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 дисциплины (модуля):

- Целями освоения дисциплины «Иммунология» является овладение теоретическими современными знаниями фундаментальной иммунологии, приобретение знаний и навыков для подготовки выпускников к работе в сфере научно-исследовательской или научно-производственной профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины (модуля):

- Общеобразовательная задача заключается в ознакомлении обучающихся со строением органов иммунной системы, стволовыми клетками и их биологическими свойствами, разновидностями лимфоцитов и механизмами их рециркуляции, молекулярными основами распознавания антигенов; закономерностями развития иммунного ответа, изменениями в иммунной системе при иммуногенезе и после его завершения; механизмами возбуждения и торможения в иммунной системе; иммунными подсистемы кожи, слизистых оболочек, мозга и др. тканей;
- Прикладная задача состоит в овладении приемами и методами моделирования физиологических и патологических процессов на организменном, клеточном и молекулярном уровнях иммунной системы с использованием современного лабораторного оборудования;
- Специальная задача состоит в ознакомлении обучающихся с основными экспериментальными методами фундаментальной 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 осуществлять поиск, хранение, обработку и анализировать профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом	ОПК-2.1 Знать современное состояние исследований в области ветеринарной биотехнологии, использование микроорганизмов и культуры клеток животных и растений, необходимых для решения задач в области промышленных и	Знать: влияние факторов внешней среды на иммунную систему, роль иммунной системы в развитии инфекционных болезней

	формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	природоохранных технологий и специальной безопасности	
		ОПК-2.2 Уметь вырабатывать траекторию своего профессионального роста и личностного развития в информационной среде; применять базы данных и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в научной деятельности	Уметь: применять достижения современной иммунологии в целях профилактики инфекционных болезней животных
		ОПК-2.3. Владеть навыками использования баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности	Владеть: навыками практического применения теоретических знаний по влиянию факторов внешней среды на иммунную систему
2.	ПКО-1 Способен к организации и ведению технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции; управлению качеством, безопасностью и прослеживаемостью процессов производства пищевой продукции; разработке технологических инструкций и технических заданий на производство биотехнологической продукции в пищевой промышленности	ИД-1 $_{ПКО-1.1}$ Знать физические, химические, биохимические, технологические, микробиологические, теплофизические процессы в используемых и протекающих в при производстве биотехнологической продукции в пищевой промышленности; методы расчета экономической эффективности, нормативные требования к технологическим процессам и эксплуатации аппаратурно-технологических линий; методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи информации с использованием электронных систем; методы контроля качества сырья, промежуточных и готовой продукции пищевой промышленности.	Знать: принципы и методы моделирования иммунологических процессов и способы оценки корректности разработанных моделей, современные методы статистической обработки экспериментальных данных
		ИД-2 $_{ПКО-1.2}$ Уметь применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования и определять его технологическую эффективность, пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций, вести основные технологические процессы производства, анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, осуществлять технологические регулировки оборудования, проводить стандартные и сертификационные испытания процессов, пользоваться методами контроля качества технологических операций, пищевых полуфабрикатов и готовой продукции пищевой промышленности	Уметь: моделировать иммунологические процессы с последующей критической оценкой предложенных моделей, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для эффективной организации индивидуального информационного пространства, автоматизации технологических процессов
		ИД-3 ПКО-1.1 Владеть методами расчета производственных мощностей и загрузки	Владеть: приемами моделирования иммунологических процессов, а также способами оценки валидности разработанных моделей

		оборудования, нормативов материальных затрат и экономической эффективности производимой продукции; разработки технических заданий, оформления технологической и эксплуатационной документации; контроля технологических параметров и оптимизации режимов производственного цикла выпуска биотехнологической продукции.	
3.	ПКО-2. Способен к организации, ведению технологических процессов и управлению технологическими процессами при промышленном производстве лекарственных средств.	ИД-1 $_{ПКО-2.1.}$ Знать требования Соглашения о единых принципах и правилах обращения лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза, правил надлежащей производственной практики, нормативных правовых актов и стандартов в области производства лекарственных средств.	Знать: методические основы проектирования и выполнения лабораторных иммунологических исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением
		ИД-2 $_{ПКО-2.2}$ Уметь осуществлять поиск, отбор и анализ информации, полученной из различных источников, с целью совершенствования технологических процессов и оптимизации технологических циклов.	Уметь: самостоятельно осуществлять поиск, отбор и анализ информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов
		ИД-3$_{ПКО-2.3.}$ Владеть методами статистического управления качеством, статистическими методами, применяемыми при оценке результатов испытаний технологических процессов и их валидации.	Владеть: современными статистическими методами анализа информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов
4.	ПКО-3 Способен организовать и проводить контроль качества биопрепаратов для растениеводства и технологических процессов производства и соблюдения производственных инструкций, состояния оснастки, оборудования, средств измерений и сроков проведения их поверки и соблюдения.	ИД-1$_{ПКО-3.1.}$ Знать нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере биотехнологического производства, локальные акты и методические материалы, регламентирующие качество биотехнологической продукции, правила приемки сырья, материалов и лабораторно-аналитического оборудования в биотехнологической организации, методы и средства, используемые при проведении анализа качества сырья и материалов.	Знать: методы и средства проведения иммунологического анализа в сфере биотехнологического производства
		ИД-2 $_{ПКО-3.2.}$ Уметь использовать контрольно-измерительные приборы при оценке качества сырья и материалов в производстве биотехнологической продукции, оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой биотехнологической продукции, вести документооборот и формировать отчетную	Уметь: использовать современные приборы для проведения иммунологического анализа на биотехнологическом производстве

		документацию на биотехнологическом производстве	
		ИД-3$_{ПКО-3.3}$Владеть утвержденными методиками контроля биотехнологической продукции и сырья, навыками работы на аналитическом лабораторном оборудовании.	Владеть: навыками работы на современном лабораторном оборудовании для проведения иммунологического анализа

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Иммунология» относится к обязательной части учебного плана ОПОП по специальности 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата) и осваивается:

- по очной форме обучения в 5 семестре.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего, час.	Очная форма обучения			
		семестр			
		2	3	5	-
Общий объем дисциплины	**108**	**-**	**-**	**108**	**-**
Контактная работа:	**64,3**	**-**	**-**	**64,3**	**-**
лекции	18	-	-	18	-
занятия семинарского типа, в том числе:	36	-	-	36	-
практические занятия, включая коллоквиумы	18	-	-	18	-
лабораторные занятия	18	-	-	18	-
другие виды контактной работы	10,3	-	-	10,3	-
Самостоятельная работа обучающихся:	**43,7**	**-**	**-**	**43,7**	**-**
изучение теоретического курса	20	-	-	20	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, реферат, эссе и другое)	20	-	-	20	-
подготовка курсовой работы	-	-	-	-	-
другие виды самостоятельной работы	3,7	-	-	3,7	-
Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**		**-**
зачет	+	-	-	+	-
зачет с оценкой	-	-	-	-	-
экзамен	-	-	-	-	-
другие виды промежуточной аттестации	-	-	-	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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.	Иммунология	18	18	18	43,7	ОПК-2.1.1;

						ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1 ПКО-1.1.1; ПКО-1.2.1; ПКО-1.3.1 ПКО-2.1.1; ПКО-2.2.1; ПКО-2.3.1 ПКО-3.1.1; ПКО-3.2.1; ПКО-3.3.1
Итого:		18	18	18	43,7	

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.		
			оочно	очно-заочно	заочно
1.	Иммунология	Тема 1. Введение в иммунологию. Определение современной иммунологии как науки, понятие об иммунной системе.	2	-	-
		Тема 2. Структура и функции иммунной системы, объекты исследования в иммунологии.	2	-	-
		Тема 3. Врожденный иммуннитет: регуляторные клетки и их поверхностные структуры (рецепторы, маркеры и др).	4	-	-
		Тема 4. МНС - главный комплекс гистосовместимости. генная структура и функции молекул I, II, III классов. Процессинг и презентация антигенов. Характеристика антигенпредставляющих клеток.	2	-	-
		Тема 5.Система цитокинов.	4	-	-
		Тема 6. Адаптивный иммунитет: Т- и В-лимфоциты (основные характеристики, маркеры и рецепторы).	2	-	-
		Тема 7. Эффекторные механизмы клеточного и гуморального адаптивного иммунного ответа.	2	-	-

Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно

1.	Иммунология	Органы иммунной системы - центральные и периферические. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Тимус — строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция. Лимфатические узлы и селезенка. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек.	2	-	-
		Клеточные факторы врожденного иммунитета. Механизмы развития.Значение локального звена в осуществлении иммунных процессов. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов — пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме.	2	-	-
		Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Механизмы развития.Система комплемента и ее роль в защитных и регуляторных реакциях. Классический и альтернативный пути активации комплемента. Белки острой фазы. Белки теплового шока. Катионные белки. Система цитокинов. Система эйкозаноидов.	6	-	-
		Иммуноглобулины. Химическая структура антител, схема строения молекулы иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, вариабельные и константные домены. Активный центр молекулы антител. Изотипия. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD), особенности строения, физико-химические свойства, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов.	2	-	-
		Адаптивный иммунный ответ. Механизмы развития. Трехклеточная схема взаимодействия клеток. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа. Т-хелперы 1 и 2 типов, Т-супрессоры, происхождение, структурные и функциональные особенности. Механизмы специфического и неспецифического регуляторного действия.Основные типы клеточно-опосредованной цитотоксичности: цитотоксические Т-лимфоциты (Т-киллеры), К-клетки (антителозависимая клеточная цитотоксичность), NK-клетки (естественные киллеры), LAK-клетки (лимфокин-активированные киллеры). Природа эффекторных клеток, рецепторы и маркеры, происхождение, стадии развития.	6	-	-

Занятия лабораторного типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час.		
			очно	очно-заочно	заочно
1.	Иммунология	Органы иммунной системы - центральные и периферические. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Тимус — строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция. Лимфатические узлы и селезенка. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек.	4	-	-
		Клеточные факторы врожденного иммунитета. Механизмы развития.Значение локального звена в осуществлении иммунных процессов. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов — пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме.	6	-	-
		Иммуноглобулины. Химическая структура антител, физико-химические свойства, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов.	6	-	-

		Адаптивный иммунный ответ.	2	-	-

Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.		
				очно	очно-заочно	заочно
1.	Иммунология	Исторические аспекты развития иммунологии как науки	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	43,7	-	-

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература:

1. Теоретическая и практическая иммунология : учеб. пособие для студентов вузов. По спец. "Ветеринария" / М. Ш. Азаев, О. П Колесникова, В. Н. Кисленко и др. – Санкт-Петербург. ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. - 313 с. - ISBN 978-5-8114-1836-7. - Текст : непосредственный.

2. Иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Р. Х. Равилов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2593-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212744 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 1. Общая микробиология : учебник / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 183 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010759-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1911811 (дата обращения: 06.06.2024). – Режим доступа: по подписке.

4. Руководство по микробиологии и иммунологии : учебное пособие / Л.Г. Белов, Р.Г. Госманов, В.Н. Кисленко [и др.]. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 230 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019978-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2126889 (дата обращения: 06.06.2024). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211310 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Калмыкова, М. С. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции / М. С. Калмыкова, М. В. Калмыков, Р. В. Белоусова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-507-45512-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271274 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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: 06.06.2024). – Режим доступа: по подписке.

5. Кисленко, В. Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии : учебное пособие / В. Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 232 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-010543-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009783 (дата обращения: 06.06.2024). – Режим доступа: по подписке.

6. Скопичев, В. Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных : учебное пособие / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-0934-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210422 (дата обращения: 06.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

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

Методическое обеспечение:

1. Девришов, Д. А. Современные методы количественной и функциональной оценки в-лимфоцитов животных: науч.-метод. пособие по иммунологии/ Д. А. Девришов, В. Е. Брылина, О. Б. Литвинов; МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина. - Москва, 2015. - 44 с.: ил.

2. Технология изготовления и применения современных методов иммунодиагностики: учеб.-метод. пособие / В. А. Гаврилов, И. В. Тихонов, Е. А. Смирнова, Т. В. Заболоцкая; МГАВМиБ им. К. И. Скрябина. - Москва, 2013. - 35 с.

3. Иванов, Д. В. Иммунология. Иммунитет и иммунопатология : учебно-методическое пособие / Д. В. Иванов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304781 (дата обращения: 06.06.2024) . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хасаева, Ф. М. Иммунология : методические указания / Ф. М. Хасаева. — Нальчик : Кабардино-Балкарский ГАУ, 2017. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137665 (дата обращения:06.06.2024). — 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 российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 2 Анатомического корпуса	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 117 Иммунологического корпуса	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70” PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro иAndroid8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина ,микроскопы Микромед С-1 (во вне учебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу). Посадочных мест 25
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 118 Иммунологического корпуса	Комплект специализированной мебели, Интерактивная панель, 70” PrestigioMultiBoard, Windows 10 Pro иAndroid8, подключенная к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, микроскопы Микромед С-1 (во вне учебное время хранятся в закрытом металлическом шкафу). Посадочных мест 25
4.	Помещение для самостоятельной работы № 102 Иммунологического корпуса	Комплект лабораторной мебели (в том числе мебели, для хранения лабораторной посуды расходных материалова), доска, системный блок ПЭВМ «OLDI» cthbb «Office», Монитор-телевизор, 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

Приложение

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

Кафедра
иммунологии и биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Иммунология»

направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

профиль подготовки
Ветеринарная биотехнология

уровень высшего образования
бакалавриат

форма обучения: очная

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
2. Тест

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Зачет

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Показатели компетенции	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
ОПК-2			
Знать: влияние факторов внешней среды на иммунную систему, роль иммунной системы в развитии инфекционных болезней	Глубокие знания о влиянии факторов внешней среды на иммунную систему, роли иммунной системы в развитии инфекционных болезней	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знании о влиянии факторов внешней среды на иммунную систему, роли иммунной системы в развитии инфекционных болезней	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о влиянии факторов внешней среды на иммунную систему, роли иммунной системы в развитии инфекционных болезней	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о влиянии факторов внешней среды на иммунную систему, роли иммунной системы в развитии инфекционных болезней	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: применять достижения современной иммунологии в целях профилактики инфекционных болезней животных	Уметь применять достижения современной иммунологии в целях профилактики инфекционных болезней животных	Отлично	Высокий
	Уметь применять достижения современной иммунологии в целях профилактики инфекционных болезней животных с не существенными ошибками	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять достижения современной иммунологии в целях профилактики инфекционных болезней животных	Удовлетворительно	Пороговый
	Не уметь применять достижения современной иммунологии в целях профилактики инфекционных болезней животных	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками практического применения теоретических знаний по влиянию факторов внешней среды на иммунную систему	Полное овладение навыками практического применения теоретических знаний по влиянию факторов внешней среды на иммунную систему	Отлично	Высокий
	Владение навыками практического применения теоретических знаний по влиянию факторов внешней среды на иммунную систему	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками практического применения теоретических	Удовлетворительно	Пороговый

	знаний по влиянию факторов внешней среды на иммунную систему		
	Полное отсутствие владения навыками практического применения теоретических знаний по влиянию факторов внешней среды на иммунную систему	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПКО-1			
Знать: принципы и методы моделирования иммунологических процессов и способы оценки корректности разработанных моделей, современные методы статистической обработки экспериментальных данных	Глубокие знания о принципах и методах моделирования иммунологических процессов и способах оценки корректности разработанных моделей, современных методах статистической обработки экспериментальных данных	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях о принципах и методах моделирования иммунологических процессов и способах оценки корректности разработанных моделей, современных методах статистической обработки экспериментальных данных	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления в знаниях о принципах и методах моделирования иммунологических процессов и способах оценки корректности разработанных моделей, современных методах статистической обработки экспериментальных данных	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о принципах и методах моделирования иммунологических процессов и способах оценки корректности разработанных моделей, современных методах статистической обработки экспериментальных данных	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: моделировать иммунологические процессы с последующей критической оценкой предложенных моделей, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для эффективной организации индивидуального информационного пространства, автоматизации технологических процессов	Уметь моделировать иммунологические процессы с последующей критической оценкой предложенных моделей, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для эффективной организации индивидуального информационного пространства, автоматизации технологических процессов	Отлично	Высокий
	Уметь моделировать иммунологические процессы с последующей критической оценкой предложенных моделей, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для эффективной организации индивидуального информационного пространства, автоматизации технологических процессов с не существенными ошибками	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять моделирование иммунологических процессов с последующей критической оценкой предложенных моделей, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для эффективной организации индивидуального информационного пространства, автоматизации технологических процессов	Удовлетворительно	Пороговый
	Не уметь моделировать иммунологические процессы с последующей критической оценкой предложенных моделей, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для эффективной организации индивидуального информационного пространства, автоматизации технологических процессов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: приемами	Полное овладение приемами моделирования иммунологических процессов, а также	Отлично	Высокий

моделирования иммунологических процессов, а также способами оценки валидности разработанных моделей	способами оценки валидности разработанных моделей		
	Владение приемами моделирования иммунологических процессов, а также способами оценки валидности разработанных моделей	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение приемами моделирования иммунологических процессов, а также способами оценки валидности разработанных моделей	Удовлетворительно	Пороговый
	Полное отсутствие навыков владения приемами моделирования иммунологических процессов, а также способами оценки валидности разработанных моделей	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПКО-2			
Знать: методические основы проектирования и выполнения лабораторных иммунологических исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением	Глубокие знания о методических основах проектирования и выполнения лабораторных иммунологических исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знания о методических основах проектирования и выполнения лабораторных иммунологических исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методических основах проектирования и выполнения лабораторных иммунологических исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методических основах проектирования и выполнения лабораторных иммунологических исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: самостоятельно осуществлять поиск, отбор и анализ информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	Уметь самостоятельно осуществлять поиск, отбор и анализ информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	Отлично	Высокий
	Уметь самостоятельно осуществлять поиск, отбор и анализ информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов с не существенными ошибками	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично осуществлять поиск, отбор и анализ информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	Удовлетворительно	Пороговый
	Не уметь самостоятельно осуществлять поиск, отбор и анализ информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: современными статистическими	Полное овладение современными статистическими методами анализа информации для проведения	Отлично	Высокий

методами анализа информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов		
	Владение современными статистическими методами анализа информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение современными статистическими методами анализа информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	Удовлетворительно	Пороговый
	Полное отсутствие навыков владения современными статистическими методами анализа информации для проведения иммунологических исследований с целью оптимизации технологических процессов	Неудовлетворительно	Не сформирован
ПКО-3			
Знать: методы и средства проведения иммунологического анализа в сфере биотехнологического производства	Глубокие знания о методах и средствах проведения иммунологического анализа в сфере биотехнологического производства	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях о методах и средствах проведения иммунологического анализа в сфере биотехнологического производства	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о методах и средствах проведения иммунологического анализа в сфере биотехнологического производства	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний о методах и средствах проведения иммунологического анализа в сфере биотехнологического производства	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: использовать современные приборы для проведения иммунологического анализа на биотехнологическом производстве	Уметь использовать современные приборы для проведения иммунологического анализа на биотехнологическом производстве	Отлично	Высокий
	Уметь использовать современные приборы для проведения иммунологического анализа на биотехнологическом производстве с не существенными ошибками	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично использовать современные приборы для проведения иммунологического анализа на биотехнологическом производстве	Удовлетворительно	Пороговый
	Не уметь использовать современные приборы для проведения иммунологического анализа на биотехнологическом производстве	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: навыками работы на современном лабораторном оборудовании для проведения иммунологического анализа	Полное овладение навыками работы на современном лабораторном оборудовании для проведения иммунологического анализа	Отлично	Высокий
	Владение навыками работы на современном лабораторном оборудовании для проведения иммунологического анализа	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение навыками работы на современном лабораторном оборудовании для проведения иммунологического анализа	Удовлетворительно	Пороговый
	Полное отсутствие навыков работы на современном лабораторном оборудовании для проведения иммунологического анализа	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.	Иммунология	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	ОПК-2.1.1; ОПК-2.2.1; ОПК-2.3.1; ПКО-1.1.1; ПКО-1.2.1; ПКО-1.3.1 ПКО-2.1.1; ПКО-2.2.1; ПКО-2.3.1 ПКО-3.1.1; ПКО-3.2.1; ПКО-3.3.1

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

Очная форма обучения:
- зачет проводится в 5 семестре 3 курса.

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

1. Банк вопросов к зачету

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 – 13 шт. (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине – 14 шт. (Приложение 2).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:
- комплект вопросов к зачету по дисциплине – 25 шт. (Приложение 3).

Приложение 1

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (ОПК-2, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3):

1. Развитие иммунологических идей, теории иммунитета.
2. Воспаление – физиологические и иммунологические характеристики.
3. Фагоцитоз, дегрануляция. Образование нейтрофильныхвнеклеточных ловушек.
4. Роль активных форм кислорода, оксида натрия в бактерицидности.
5. Цитокины.
6. Генетический полиморфизм системы цитокинов. Виды, значение, примеры.
7. HLA I и II классов. РаспределениеHLA в различных популяциях
8. Неклассические молекулы HLA. Функциональное значение.
9. Основные характеристики типов клеточной гибели.
10. Транскрипционный профиль иммунного ответа против патогенов.
11. Иммуноглобулины. Роль в развитии иммунологических реакций.
12. Теории иммунитета. Клеточная теория иммунитета И.И. Мечникова. Теория «боковых цепей» П. Эрлиха. Селекционная теория Н. Ернэ. Клонально – селекционная теория М. Бернета.
13. Иммунобиотехнология, предмет изучения и задачи.

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

Приложение 2

Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)

Тестовые задания для оценки компетенции (ОПК-2, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3):

1.Какие виды клеток необходимы и достаточны для распознавания антигенов и синтеза антител?

А)лимфоциты и клетки стромы лимфоидного орга-на

Б)лимфоциты и нейтрофилы

В)лимфоциты и макрофаги *

Г)лимфоциты и эндотелиальные клетки

2.Кооперация каких видов клеток необходима в иммунном ответе на тимусзависимый антиген, например, на бактериальный белковый антиген?

А)Т- и В-лимфоцитов

Б) Т-, В-лимфоцитов и макрофагов *

В) лимфоцитов, макрофагов и тромбоцитов

Г) В-лимфоцитов и макрофагов

3. К В- лимфоцитам относятся:

А) CD16+, CD56+ клетки

Б) CD19+, CD20+, CD21+ клетки *

В) CD3+ клетки, CD4+, CD8+ клетки

Г) CD4+, CD8+ клетки

4. Основные типы специфических иммунологических реакций:

А)синтез антител, клеточные реакции цитотоксичности Т-лимфоцитов, иммунологическая память, иммунологическая толерантность *

Б)синтез антител, фагоцитоз, клеточно-опосредованный иммунитет

В)активация системы комплемента, фагоцитоз, гиперчувствительность замедленного и немедленного типа

Г)клеточные реакции цитотоксичности Т и NK-клеток, фагоцитоз, синтез антител

5. Какие CD-маркеры характеризуют общее количество Т-лимфоцитов:

А) CD16

Б) CD4

В) CD8

Г) CD3 *

6.Какой феномен лежит в основе защиты организма от агрессии собственной иммунной системы?

А)феномен иммунологического распознавания.

Б)феномен иммунологической памяти

В)феномен иммунологической толерантности*

Г)феномен иммунной супрессии

7.Какие Вы знаете «иммунологические запрещенные» («забарьерные») ткани?

А)глазное яблоко, почки, печень

Б)головной мозг, глазное яблоко, яички *

В)яички, сердце, костный мозг

Г)глазное яблоко, костный мозг, головной мозг

8.Образование антител играет ведущую защитную роль при:

А)противовирусной защите

Б)антибактериальной защите *

В)противоопухолевой защите

Г)противогрибковой защите

9.Механизмы, ограничивающие иммунологическую реакцию:

А)формирование Т-клеток памяти

Б)Th1, тормозящие Th2; Th2, тормозящие Th1

В)апоптоз лишних клонов лимфоцитов, антиидиотипические антитела, действие иммуносупрессантов *

Г)формирование В-клеток памяти и образование Ig G

10.Иммунитет - это:

А)защита организма от микроорганизмов

Б)защита организма от вирусов

В)защита от опухолевых клеток

Г)механизм элиминации генетически чужеродных субстанций *

Вариант 2

№1. В крови у взрослых животных иммуноглобулины содержатся в следующей убывающей последовательности:

А. IgM > IgG >IgD> IgA
Б. IgA > IgG >IgD> IgM >IgE
В. IgG > IgA > IgM >IgD>IgE
Г. IgG > IgA >IgE> IgM >IgD
Д. IgA > IgG > IgM >IgE>IgD

№2. Укажите классы иммуноглобулинов, участвующие в качестве эффекторных и/или регуляторных факторов в воспалительных процессах:

А. IgG, IgM, IgA, IgD
Б. IgG, IgM, IgD, IgE
В. IgG, IgA, IgD, IgE
Г. IgG, IgM, IgA, IgE
Д. IgG, IgD, IgE

№3. Укажите классы иммуноглобулинов, участвующие в регуляции иммунного ответа:

А. IgG, IgM, IgA
Б. IgA, IgE
В. IgG, IgD
Г. IgM, IgA
Д. IgD, IgE

№4. Высоким сродством к базофилам и тучным клеткам обладают:

А. IgE и IgA
Б. IgA, IgG и IgA
В. IgE и IgD
Г. IgE, IgG1
Д. IgEи IgG4

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания

отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Приложение 3

Комплект вопросов к зачету по дисциплине (модулю)

Вопросы к зачету для оценки компетенции (ОПК-2, ПКО-1, ПКО-2, ПКО-3):

1. Общая характеристика, виды и формы иммунитета.
2. Строение и функции центральных лимфоидных органов (костный мозг, тимус).
3. Строение и функции периферических лимфоидных органов (лимфоузлы; селезенка; лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми; лимфоидная ткань, связанная с кожей; кровь).
4. Факторы неспецифической защиты, не связанные с иммунной системой (физические и физиологические барьеры).
5. Факторы специфической защиты, связанные с иммунной системой.
6. Клеточные факторы врожденного иммунитета.
7. Гуморальные факторы врожденного иммунитета.
8. Фагоцитирующие клетки организма. Стадии фагоцитоза.
9. Антигены. Понятия антигенности, иммуногенности, толерантности, аллергенности.
10. Главный комплекс гистосовместимости.
11. Антитела, строение и функции, классы.
12. Секреция цитокинов различными клетками иммунной системы. Роль цитокинов в активации В- и Т-лимфоцитов и в иммунном ответе.
13. Клеточный иммунитет. Т-лимфоциты и их субпопуляции. Рецепторы Т-лимфоцитов.
14. Т-хелперы: особенности функционирования и роль в иммунном ответе.
15. Действие цитотоксических Т-лимфоцитов на клетки, зараженные вирусами.
16. Клетки иммунной системы – Т- и В-лимфоциты. В-лимфоциты, продуцирующие антитела.
17. Развитие иммунологических идей, теории иммунитета.
18. Воспаление – физиологические и иммунологические характеристики.
19. Фагоцитоз, дегрануляция. Образование нейтрофильныхвнеклеточных ловушек.
20. Роль активных форм кислорода, оксида натрия в бактерицидности.
21. HLA I и II классов. Распределение HLA в различных популяциях.
22. Неклассические молекулы HLA. Функциональное значение.
23. Основные характеристики типов клеточной гибели.
24. Транскрипционный профиль иммунного ответа против патогенов.
25. Теории иммунитета. Клеточная теория иммунитета И.И. Мечникова. Теория «боковых цепей» П. Эрлиха. Селекционная теория Н. Ернэ. Клонально – селекционная теория М. Бернета.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета

Отметка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Иммунология»

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология
Форма обучения: очная

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

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

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

Изменение пункта	**Содержание изменения**