


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета ветеринарной
медицины и биотехнологического
факультета, профессор**

 **В.С. Скрипкин**

« 20» _____ мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07 - Иммунология

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

36.05.01 - Ветеринария

Код и наименование направления подготовки/специальности

Болезни мелких и экзотических животных

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Специалист

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иммунология» являются формирование знаний в области современных знаний о фундаментальной иммунологии, привить практические навыки по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе, дать полное представление об иммунологии, как дисциплине в целом, так и об основополагающих разделах общей (фундаментальной) и частной (клинической) иммунологии; дать современные представления о стволовых клетках, их биологической роли, дифференцировке и пластичности; изучить структурно-функциональное строение системы иммунитета; дать современные представления об иммунной биотехнологии и ее достижениях; обучить моделированию нормальных и патологических процессов, количественного учета численности кроветворных клеток и клеток разных субпопуляций иммунной системы; способы взятия биологического материала и его исследования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	ПК-2.3 Использует и анализирует фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности; разрабатывает рекомендации по специальному кормлению больных животных с лечебной целью	Знания: методы и способы лечения в соответствии с поставленным диагнозом, алгоритмы выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, правила работы с лекарственными средствами, основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных Умения: назначать больным адекватное (терапевтическое и хирургическое) лечение в соответствии с поставленным диагнозом, осуществлять алгоритм выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, соблюдать правила работы с лекарственными средствами, использовать основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных

		Навыки/трудовые действия: Выбор необходимых лекарственных препаратов химической и биологической природы для лечения животных с учетом их совокупного фармакологического действия на организм
--	--	---

<p>ПК-3</p>	<p>ПК-3.2</p> <p>Проводит контроль профилактических иммунизаций (вакцинаций), лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий</p>	<p>Знания: Методы сбора и анализа информации при ветеринарном планировании</p> <p>Рекомендуемые формы плана противоэпизоотических мероприятий, плана профилактики незаразных болезней животных, плана ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Порядок проведения клинического обследования животных при планировании проведения профилактических мероприятий</p> <p>Порядок проведения внутреннего контроля ветеринарно-санитарного состояния объекта и микроклимата животноводческих помещений</p> <p>Нормативные показатели параметров микроклимата в животноводческих помещениях</p> <p>Виды противоэпизоотических мероприятий и требования к их проведению в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, наставлениями, правилами диагностики, профилактики и лечения животных</p> <p>Виды мероприятий по профилактике незаразных болезней и нарушения обмена веществ у животных и требования к их проведению в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, наставлениями, правилами диагностики, профилактики и лечения животных</p> <p>Виды мероприятий по обеспечению ветеринарно-санитарной безопасности и требования к их проведению в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии</p> <p>Методика проведения диспансеризации животных в соответствии с методическими указаниями, действующими в данной области</p> <p>Требования охраны труда в сельском хозяйстве</p>
-------------	---	---

		<p>Умения: Осуществлять сбор и анализ информации, в том числе данных ветеринарной статистики, необходимой для планирования профилактических противоэпизоотических мероприятий, профилактики незаразных болезней животных, ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Производить клинические исследования животных с использованием общих, специальных и лабораторных методов исследований в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных</p> <p>Оценивать влияние условий содержания и кормления животных на состояние их здоровья в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных</p> <p>Осуществлять ветеринарный контроль качества и заготовки кормов для животных с целью обеспечения их ветеринарно-санитарной безопасности в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных</p> <p>Производить в рамках диспансеризации диагностическое обследование животных для своевременного выявления ранних предклинических и клинических признаков болезни</p> <p>Проводить беседы, лекции, семинары для работников организации с целью разъяснения принципов работы по профилактике заболеваний животных</p> <p>Оценивать эффективность проведенных профилактических мероприятий и способов их осуществления</p>
--	--	---

		<p>Навыки/трудовые действия:</p> <p>Разработка ежегодного плана противоэпизоотических мероприятий, плана профилактики незаразных болезней животных, плана ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Проведение клинических исследований животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий, планом профилактики незаразных болезней животных</p> <p>Проведение проверки ветеринарно-санитарного состояния и микроклимата животноводческих помещений в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий, планом профилактики незаразных болезней животных, планом ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Организация мероприятий по защите организации от заноса инфекционных и инвазионных болезней в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий</p> <p>Организация профилактических иммунизаций (вакцинаций), лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий</p> <p>Организация организационно-технических, зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленных на профилактику незаразных болезней в соответствии с планом профилактики незаразных болезней животных</p> <p>Организация дезинфекции и дезинсекции животноводческих помещений для обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия в соответствии с планом ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Составление плана диспансеризации животных с учетом их видов и назначения</p> <p>Проведение диспансеризации с целью сохранения здоровья животных и повышения их продуктивности</p> <p>Разработка рекомендаций по проведению лечебно-профилактических и лечебных мероприятий на основе результатов обследования животных, проведенных в рамках диспансеризации</p> <p>Пропаганда ветеринарных знаний, в том числе в области профилактики заболеваний животных, среди работников организации</p> <p>Анализ эффективности мероприятий по</p>
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.07 «Иммунология» является дисциплиной *части, формируемой участниками образовательных отношений программы специалитета.*

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 6 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 3 курсе.

Для освоения дисциплины «Иммунология» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин специалитета «Биология», «Физиология и этология животных», «Ветеринарная микробиология и микология».

Освоение дисциплины «Иммунология» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Вирусология;
- Ветеринарная фармакология;
- Патологическая анатомия животных и судебно-ветеринарная экспертиза;
- Общая и частная хирургия;
- Акушерство и гинекология;
- Клиническая диагностика;
- Внутренние незаразные болезни;
- Паразитология и инвазионные болезни;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- Эпизоотология и инфекционные болезни животных;
- Ветеринарная радиобиология;
- Болезни птиц;
- Инвазионные болезни мелких домашних и экзотических животных;
- Инфекционные болезни мелких домашних и экзотических животных;
- Эндокринология;
- Клиническая физиология.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Иммунология» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
6	72/2	18	-	18	36	-	Зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		4	-	4	-	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		18	-	18	36	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	Экзамен
6	72/2	-	-	0,12	-	-	-

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	72/2	4	-	4	60	4	Зачет, Контрольная работа
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	-	4	-	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		4	-	4	60	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
3	72/2	0,2	-	-	0,12	-	-	-

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе.	8	2	-	2	4	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ПК-2.3 ПК-3.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
2	Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры.	16	4	-	4	8	Устный опрос, контрольная работа	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ПК-2.3 ПК-3.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ.	16	4	-	4	8	Устный опрос, творческое задание	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	ПК-2.3 ПК-3.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
4	Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.	16	4	-	4	8	Устный опрос, контрольная работа	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ПК-2.3 ПК-3.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
5	Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции.	16	4	-	4	8	Устный опрос, контрольная работа	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	ПК-2.3 ПК-3.2
	Промежуточная аттестация						зачет		
	Итого	72	18	-	18	36			

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе.	12		-	2	10	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ПК-2.3 ПК-3.2
2	Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры.	12	2	-		10	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ПК-2.3 ПК-3.2

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинар ские занятия		Самостоятель ная работа			
				Практические	Лабораторные				
3	Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ.	16		-	2	10	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ПК-2.3 ПК-3.2
4	Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.	20		-		20	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ПК-2.3 ПК-3.2

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
5	Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции.	12	2	-		10	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	ПК-2.3 ПК-3.2
	Контрольная точка по всем темам дисциплины						4		
	Промежуточная аттестация							зачет	
	Итого	72	4		4	60	4		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе.	История развития иммунологии. Луи Пастер - основоположник иммунологии. Возникновение инфекционной иммунологии, открытие иммунологической толерантности. Развитие отечественной иммунологии. Исторические этапы развития аллергологии. Основные особенности и	2	

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
	свойства специфической системы иммунитета. Специфические факторы гуморального и клеточного иммунитета. Центральные органы иммунной системы (костный мозг, тимус). Периферические органы иммунной системы (селезенка, лимфатические узлы, лимфоидные образования органов пищеварения, печень, большой сальник, кожа). Особенности и различия врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета.		
Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры. (Лекция-визуализация*)	Основные этапы и механизмы фагоцитоза. Антигены. Понятие чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена. Полные и неполные антигены. Гаптены. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены. Многообразие антигенов. Аллергены, определение и характеристика. Распространение в окружающей среде. Иммуноглобулины (антитела), определение. Специфичность и гетерогенность антител. Аффинность и авидность. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD), особенности строения, физико-химические свойства, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов. Современные методы, основанные на взаимодействии антиген-антитело: иммунофлюоресцентный, радиоиммунный, иммуноферментный. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа. Стадии иммунного ответа. Феномен розеткообразования в иммунологии.	4/2	2/2
Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ. (Лекция-визуализация*)	Имунологически активные факторы вилочковой железы, костного мозга, других органов иммунной системы. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов. Иммуноцитокнины, история открытия, систематизация. Простагландины в иммунных процессах. Клиническое значение гормонов и медиаторов иммунной системы, действие их на нервную, эндокринную и другие системы организма. Генетические основы несовместимости тканей. Понятие о генах и антигенах гистосовместимости. Система главного комплекса гистосовместимости (ГКГ) человека и животных. Роль мутаций и генных рекомбинаций. Трансплантационный иммунитет и противоопухолевый иммунитет.	4/2	
Имунологическая толерантность. Теории	История открытия, систематизация. Условия формирования и поддержания естественной	4	

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.	толерантности. Искусственная толерантность. Практическое значение толерантности. Роль отечественных ученых, вклад И.И. Мечникова. Инструктивные и селективные теории иммунитета, обоснование. Теория "боковых цепей" П.Эрлиха. Селективная теория Н. Эрне. Клонально-селекционная теория М.Бернета, ее значение для современной иммунологии. Теория иммунологической сети, идиотип-антиидиотипическое взаимодействие. Модельные системы для изучения реакций врожденного иммунитета.		
Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции.	Основные задачи иммунодиагностики. Методы исследования неспецифической резистентности, исследования показателей иммунитета, выявления антител и антигенов. Основные средства иммунопрофилактики болезней животных.	4	2
Итого		18/4	4/2

5.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка			
		очная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб
Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе.	Компоненты основных серологических реакций. Приготовление, хранение и работа с компонентами реакций.		2		2
Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры.	Приготовление антигенов и иммуноглобулинов в лабораторных и промышленных условиях. Контроль. (Деловая игра. Работа в группе*)		2/2		
	Бактерицидная активность сыворотки крови. Комплементарная активность сыворотки крови. Лизоцимная активность сыворотки крови. Пропердиновая активность сыворотки крови.		2		
Гормоны и медиаторы иммунной системы.	Цитокины. Эффекты цитокинов на уровне организма.		2		

Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ.	Эффекторные реакции адаптивного иммунитета.				
	Гормональный, нервный и цитокиновый контроль иммунной системы. (Практическое занятие в форме презентации*)		2/2		2/2
Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.	Правила работы с экспериментальными животными. Методы введения антигенов, взятие крови. Приготовление эритроцитов крови для серологических реакций. Приготовление культуры клеток.		2		
	Питательные среды для культур клеток. Определение концентрации и жизнеспособности культур клеток.		2		
Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции.	Сбор иммунологического анамнеза и характеристика основных иммунологических синдромов. Основные тесты лабораторной иммунодиагностики. Основные требования при производстве биопрепаратов. Иммуномодулирующая профилактика и терапия болезней молодняка животных. Пути повышения резистентности сельскохозяйственных животных.		4		
Итого			18/4		4/2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к устному опросу	10		26	
Подготовка к контрольной работе	6			
Подготовка к творческому заданию	10			
Контрольная точка по всем темам дисциплины			4	
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное	10		30	

решение задач				
ИТОГО	36		60	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Иммунология» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Иммунология»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Иммунология»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Иммунология»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе.	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15
2	Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры.	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15
3	Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15
4	Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15
5	Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции.	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Иммунология»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Индикатор	Дисциплины/элементы программы	Семестры
-----------	-------------------------------	----------

компетенции (код и содержание)	(практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ПК-2.3 Использует и анализирует фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности; разрабатывает рекомендации по специальному кормлению больных животных с лечебной целью	Б1.В.05 Болезни пчел и рыб						+		
	Б1.В.06 Болезни птиц							+			
	Б1.В.07 Иммунология						+				
	Б1.В.09 Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных				+						
	Б1.В.ДВ.01.01 Диагностические методы исследования мелких домашних и экзотических животных					+					
	Б1.В.ДВ.01.02 Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных					+					
	Б1.В.ДВ.03.01 Инструментальные методы диагностики						+				
	Б1.В.ДВ.03.02 Методы клинических исследований						+				
	Б1.В.ДВ.04.01 Незаразные болезни мелких домашних и экзотических животных								+		
	Б1.В.ДВ.04.02 Хирургическая патология мелких домашних и экзотических животных									+	
	Б1.В.ДВ.05.01 Анестезиология									+	
	Б1.В.ДВ.05.02 Кардиология									+	
	Б1.В.ДВ.06.01 Физиотерапия									+	
	Б1.В.ДВ.06.02 Эндокринология									+	
	Б1.В.ДВ.07.01 Офтальмология										+
	Б1.В.ДВ.07.02 Стоматология										+
	Б1.В.ДВ.08.01 Лабораторная диагностика					+					
	Б1.В.ДВ.08.02 Клиническая фармакология					+					
	Б1.В.ДВ.09.01 Клиническая биохимия								+		
	Б1.В.ДВ.09.02 Клиническая физиология								+		
	Б2.В.01(У) Общепрофессиональная практика		+								
	Б2.В.02(У) Клиническая практика						+				
	Б2.В.03(П) Врачебно-производственная практика									+	
	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы										+
ПК-3.2 Проводит контроль профилактических иммунизаций (вакцинаций), лечебно-профилактических	Б1.В.05 Болезни пчел и рыб						+				
	Б1.В.06 Болезни птиц							+			
	Б1.В.07 Иммунология						+				
	Б1.В.09 Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных				+						
	Б1.В.ДВ.01.01 Диагностические					+					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий	методы исследования мелких домашних и экзотических животных													
	Б1.В.ДВ.01.02 Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных					+								
	Б1.В.ДВ.03.01 Инструментальные методы диагностики						+							
	Б1.В.ДВ.03.02 Методы клинических исследований						+							
	Б1.В.ДВ.04.01 Незаразные болезни мелких домашних и экзотических животных									+				
	Б1.В.ДВ.04.02 Хирургическая патология мелких домашних и экзотических животных										+			
	Б1.В.ДВ.05.01 Анестезиология										+			
	Б1.В.ДВ.05.02 Кардиология										+			
	Б1.В.ДВ.06.01 Физиотерапия										+			
	Б1.В.ДВ.06.02 Эндокринология										+			
	Б1.В.ДВ.07.01 Офтальмология													+
	Б1.В.ДВ.07.02 Стоматология													+
	Б1.В.ДВ.08.01 Лабораторная диагностика						+							
	Б1.В.ДВ.08.02 Клиническая фармакология						+							
	Б1.В.ДВ.09.01 Клиническая биохимия										+			
	Б1.В.ДВ.09.02 Клиническая физиология										+			
	Б2.В.01(У) Обще-профессиональная практика		+											
	Б2.В.02(У) Клиническая практика							+						
	Б2.В.03(П) Врачебно-производственная практика												+	
Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы													+	

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК-2.3 Использует и анализирует фармакологические и токсикологические характеристики	Б1.В.05 Болезни пчел и рыб			+		
	Б1.В.06 Болезни птиц				+	
	Б1.В.07 Иммунология			+		
	Б1.В.09 Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных			+		
	Б1.В.ДВ.01.01 Диагностические методы				+	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности; разрабатывает рекомендации по специальному кормлению больных животных с лечебной целью	исследования мелких домашних и экзотических животных					
	Б1.В.ДВ.01.02 Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных			+		
	Б1.В.ДВ.03.01 Инструментальные методы диагностики			+		
	Б1.В.ДВ.03.02 Методы клинических исследований			+		
	Б1.В.ДВ.04.01 Незаразные болезни мелких домашних и экзотических животных				+	
	Б1.В.ДВ.04.02 Хирургическая патология мелких домашних и экзотических животных				+	
	Б1.В.ДВ.05.01 Анестезиология				+	
	Б1.В.ДВ.05.02 Кардиология				+	
	Б1.В.ДВ.06.01 Физиотерапия				+	
	Б1.В.ДВ.06.02 Эндокринология				+	
	Б1.В.ДВ.07.01 Офтальмология					+
	Б1.В.ДВ.07.02 Стоматология					+
	Б1.В.ДВ.08.01 Лабораторная диагностика			+		
	Б1.В.ДВ.08.02 Клиническая фармакология			+		
	Б1.В.ДВ.09.01 Клиническая биохимия			+		
	Б1.В.ДВ.09.02 Клиническая физиология			+		
	Б2.В.01(У) Обще-профессиональная практика	+				
	Б2.В.02(У) Клиническая практика			+		
	Б2.В.03(П) Врачебно-производственная практика					+
	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					+
ПК-3.2 Проводит контроль профилактических иммунизаций (вакцинаций), лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий	Б1.В.05 Болезни пчел и рыб			+		
	Б1.В.06 Болезни птиц			+		
	Б1.В.07 Иммунология			+		
	Б1.В.09 Биология и патология мелких домашних, лабораторных, диких, экзотических и зоопарковых животных				+	
	Б1.В.ДВ.01.01 Диагностические методы исследования мелких домашних и экзотических животных				+	
	Б1.В.ДВ.01.02 Клиническая фармакология мелких домашних и экзотических животных				+	
	Б1.В.ДВ.03.01 Инструментальные методы диагностики				+	
	Б1.В.ДВ.03.02 Методы клинических исследований				+	
	Б1.В.ДВ.04.01 Незаразные болезни мелких домашних и экзотических животных				+	
	Б1.В.ДВ.04.02 Хирургическая патология мелких домашних и экзотических животных					+
	Б1.В.ДВ.05.01 Анестезиология					+
	Б1.В.ДВ.05.02 Кардиология			+		
	Б1.В.ДВ.06.01 Физиотерапия			+		
Б1.В.ДВ.06.02 Эндокринология			+			

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
	Б1.В.ДВ.07.01 Офтальмология			+		
	Б1.В.ДВ.07.02 Стоматология	+				
	Б1.В.ДВ.08.01 Лабораторная диагностика			+		
	Б1.В.ДВ.08.02 Клиническая фармакология					+
	Б1.В.ДВ.09.01 Клиническая биохимия					+
	Б1.В.ДВ.09.02 Клиническая физиология			+		
	Б2.В.01(У) Обще-профессиональная практика			+		
	Б2.В.02(У) Клиническая практика			+		
	Б2.В.03(П) Врачебно-производственная практика				+	
	Б3.02 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы				+	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Иммунология» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иммунология» проводится в виде зачета. За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и лабораторных занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Устный опрос №1, №2, №3, №4, №5	25
2.	Контрольная работа №1, №2, №3	30
3.	Творческое задание	5
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на		15

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций****	Максимальное количество баллов
	олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	
	Итого	100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Критерии оценки посещения и работы на **лекционных занятиях** (максимально 10 баллов)

10 баллов – Обучающийся посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя. За каждый пропуск лекции из общей суммы баллов вычитается количество баллов, соответствующее количеству, приходящемуся на одно лекционное занятие. При этом за замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия, обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов от общей суммы баллов, вычитается 3 балла за каждую лекцию.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

1 балл – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; **0,5 балла** – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

1 балл – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Письменный ответ (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

2 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная.

Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные и ситуационные задачи – задачи, направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач (значение и методику расчета показателей);

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1,5 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. Построен график.

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку эссе, сопровождаемых презентациями докладов, статей (не более 15 баллов)**.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

4 балла. Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

3 балла Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы.

1 балл. Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины.

0 баллов. Ответ не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

8 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

6 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

По результатам текущей бально-рейтинговой оценки, при условии получения положительной оценки за написание контрольной работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Отлично» – от 86 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 71 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **экзамен.**

Состав бально-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает устный опрос (**маx 30 баллов**), контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на лабораторных занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с бально-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество
1.	Устный опрос №1, №2	30
2.	Контрольная точка по всем темам дисциплины	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

*** Оценочное средство результатов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» (*«дифференцированный зачет», «экзамен»*) преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо»,

«удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (*дифференцированный зачет, экзамен*) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*зачет, дифференцированный зачет, экзамен*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (*зачета, дифференцированного зачета, экзамена*) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (*зачете, дифференцированном зачете, экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Иммунология» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

5 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Задача (оценка умений и навыков)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Иммунология»

Вопросы для зачета

1 раздел. Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе.

1. Лимфоидные органы – первичные и вторичные. Структура и гистогенез вторичных лимфоидных органов.
2. Иммунная система слизистых оболочек и кожи. Лимфоидные структуры и диффузные лимфоциты. М-клетки эпителия слизистой оболочки кишечника. Миграция лимфоцитов в барьерные ткани.
3. Белки острой фазы. Пентраксины. Роль во врожденном иммунитете. Особенности и различия врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета.
4. Инфекционный иммунитет. Роль антигенов и других факторов патогенов в индукции и развитии иммунной защиты от инфекций.

2 раздел. Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры.

1. Гибридомы и моноклональные антитела. Области применения.
2. Секреторный IgA. Синтез и роль в защите слизистых оболочек.
3. Филогенез факторов адаптивного иммунитета: антител, цитотоксических и хелперных лимфоцитов. Формирование антигенраспознающих рецепторов и механизмов презентации антигенов.
4. Эффекторный механизм комплемента: относительная роль опсонизации и лизиса. Малые фрагменты комплемента.
5. Эффекторные функции антител. Нейтрализация, опсонизация, комплемент-зависимый цитолиз. Значение изотипов антител.
6. Общий план строения иммуноглобулина. Константные и переменные домены иммуноглобулинов.
7. Изотипы иммуноглобулинов. Понятие об аллотипах и идиотипах.

8. Структура антигенсвязывающих участков.
9. Гены иммуноглобулинов. Перестройка (реаранжировка) генов иммуноглобулинов и ее роль в формировании разнообразия BCR/ антител и TCR. RAG-гены. Роль TdT.
10. Строение переменных доменов иммуноглобулинов. Гипервариабельные участки.
11. Последовательность перестройки H- и L-генов. Переключение изотипов иммуноглобулинов и его контроль
12. Дифференцировка В-лимфоцитов. Перестройка генов Ig, экспрессия мембранных иммуноглобулинов. Селекция клонов. Локализация В-клеток в периферическом отделе иммунной системы.
13. Мембранный и секретируемый иммуноглобулин. Переключение синтеза с мембранного на секреторный иммуноглобулин. Иммуноглобулин как часть В-клеточного рецептора. Другие составные части BCR..
14. Антигены. Понятия чужеродности, иммуногенности и специфичности.
15. Антигенные эпитопы. Природные и синтетические антигены.
16. Физические силы, участвующие во взаимодействии антигена с антителом.
17. Аффинность взаимодействия антигена и антитела.
18. Механизмы развития гиперчувствительности немедленного типа: роль тучных клеток, IgE и медиаторов аллергии. Быстрая и отложенная фазы гиперчувствительности немедленного типа
19. Аллергия и аллергены. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов. Основные механизмы и проявления различных вариантов аллергии.
20. Гистамин, лейкотриены и другие медиаторы аллергии. Быстрая и отложенная фазы гиперчувствительности немедленного типа. Роль эозинофилов в развитии отложенной фазы аллергии немедленного типа.
21. Основные этапы и механизмы фагоцитоза.
22. Антигены. Понятие чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена. Полные и неполные антигены. Гаптены. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены. Многообразие антигенов.
23. Аллергены, определение и характеристика. Распространение в окружающей среде.
24. Иммуноглобулины (антитела), определение. Специфичность и гетерогенность антител. Аффинность и авидность. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD), особенности строения, физико-химические свойства, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов.
25. Современные методы, основанные на взаимодействии антиген-антитело: иммунофлюоресцентный, радиоиммунный, иммуноферментный; принципы их постановки, области применения.
26. Генетика иммуноглобулинов. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа. Стадии иммунного ответа.
27. Феномен розеткообразования в иммунологии.

3 раздел. Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ.

1. Иммунный ответ. Типы иммунного ответа. Стадии развития иммунного ответа.
2. Воспалительный тип клеточного иммунного ответа. Роль Th1-клеток в активации макрофагов. Проявления активирующего действия интерферона γ .
3. Цитотоксический тип клеточного иммунного ответа. Развитие цитотоксических Т-лимфоцитов. Механизм реализации иммунного клеточно-опосредованного цитолиза.
4. Гуморальный иммунный ответ. Клетки, участвующие в его развитии. Динамика дифференцировки антителообразующих клеток и продукции антител.
5. Иммунологическая память. Клетки памяти. Их свойства, маркеры, пути миграции, гомеостатический контроль, иммунологические функции. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.
6. Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Генетическая структура локуса. Гены МНС I, II и III классов.

7. Роль главного комплекса гистосовместимости в детерминации уровня иммунного ответа. Механизмы реализации генетического контроля
8. Провоспалительные цитокины (ИЛ-1, ФНО α , ИЛ-6 и др.). Структура, клетки-продуценты, мишени, роль во врожденном иммунитете.
9. Миелопоэз. Разновидности миелоидных клеток. Цитокины, контролирующие миелопоэз.
10. Лимфопоэз. Ранние этапы лимфопоэза. Основные маркеры Т-, В- и NK-клеток. Цитокины, контролирующие лимфопоэз.
11. Механизмы поддержания постоянства численности лимфоцитов. Роль цитокинов и контактных взаимодействий.
12. Общее представление о цитокинах. Их основные группы. Цитокиновая сеть и принципы ее функционирования.
13. Цитокиновые рецепторы. Сигнальные пути при действии на клетку цитокинов.
14. Классификация цитокинов. Основные семейства цитокинов и их рецепторов.
15. Противоопухолевый иммунитет. Антигены опухолей. Механизмы противоопухолевого иммунитета.
16. Причины недостаточной эффективности противоопухолевого иммунитета. Вакцинация против опухолей. Иммуноterapia злокачественных опухолей.
17. Трансплантационный иммунитет. Индукция и механизмы. Пути преодоления трансплантационного иммунитета.
18. Пересадка костного мозга. Реакция трансплантат-против-хозяина (РТПХ - острая и хроническая). Пути предотвращения и лечения РТПХ.

4 раздел. Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.

1. Иммунологическая толерантность к трансплантатам. Ее индукция у новорожденных и взрослых. Низко- и высокодозная толерантность.
2. Естественная толерантность к аутоантигенам. Место и механизмы ее индукции. Роль отрицательной селекции, дендритных клеток и регуляторных Т-клеток. Толерантность к пищевым антигенам и антигенам сапрофитов в кишечнике.
3. Основные этапы развития теории иммунитета.
4. История открытия естественной и искусственной толерантности. Работы П.Медавара, Н. Эрне.
5. Клонально-селекционная теория иммунитета Ф.Бернета.
6. Селективная теория образования антител П. Эрлиха.
7. Теория “боковых цепей” П.Эрлиха. Филогенез иммунной системы.

5 раздел. Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции

1. Вакцины против возбудителей инфекционных процессов. Разновидности вакцин. Современные подходы к конструированию вакцин.
2. Техника безопасности при работе с микробными культурами и вирусами.
3. Технология промышленного производства ферментов, аминокислот и их применение.
4. Технология получения витаминов
5. Управляемое культивирование микробов, подготовка реакторов, питательных сред, матровой микробной культуры. Засев микробов, культивирование глубинным способом. Контроль концентрации микробных клеток.
6. Методы промышленного культивирования патогенных анаэробов для приготовления вакцин против клостридиозов.
7. Технология производства и биологического контроля живых и инактивированных бактериальных вакцин.
8. Получение, контроль и применение антибактериальных гипериммунных сывороток.
9. Культуры клеток, их классификация. Приготовление и применение культур клеток в производстве культуральных, живых и инактивированных вирусвакцин.
10. Технология получения, биологический контроль и применение живых и инактивированных тканевых и эмбрион-вакцин.

11. Диагностические антибактериальные и противовирусные наивные и сухие сыворотки. Люминесцентные сыворотки, агглютинирующие, лизирующие, антитоксические сыворотки. Контроль и применение.
12. Методы обеззараживания воды.
13. Приготовление и использование дистиллированной и деминерализованной воды.
14. Среды высушивания, их значение. Сублимационная сушка бактериальных и вирусных культур и биопрепаратов.
15. Экология на предприятии биологической промышленности. Утилизация микробных культур и инфицированного материала.
16. Ампульное производство сухих вакцин. Контроль на вакуум. Эtiquетирование и упаковка. Инструкции по применению биопрепарата.
17. Особенности контроля биологических препаратов.
18. Нарушения тканевого взаимодействия на всех этапах беременности.
19. Аутоиммунные нарушения.
20. Влияние иммунного статуса матери на формирование функциональных систем плода.
21. Специфическая и неспецифическая профилактика развития инфекционных заболеваний.
22. Иммунная связь между матерью и плодом.
23. Из какой клетки-родоначальницы происходят остальные иммунные клетки?
24. В результате каких процессов образуются форменные элементы крови?
25. Какой орган является основным местом локализации стволовых клеток?
26. На каком периоде эмбриогенеза начинается кроветворение у человека?
27. Как, в каких органах и в каком периоде эмбриогенеза происходит эритропоэз, гранулоцитопоэз, тромбоцитопоэз, моноцитопоэз, лимфоцитопоэз?
28. Расскажите об онтогенезе костного мозга и тимуса.
29. Что такое тимусзависимые и бурсазависимые лимфоциты? Какова их биологическая роль?
30. Как в онтогенезе развиваются миндалины? Какова их биологическая роль?
31. Расскажите о становлении антигенной структуры тканей позвоночных в ходе эмбриогенеза.
32. Каковы иммунологические основы старения организма?
33. Что такое иммунная недостаточность? В каких периодах жизни она формируется? Какие факторы влияют на формирование иммунной недостаточности?
34. Каковы причины и механизмы нарушения иммунитета в старости?
35. Отбор животных в доноры эмбрионов.
36. Комплектование донорского стада. Подготовка коров в доноры эмбрионов.
37. Обработка коров-доноров для получения эмбрионов.
38. Подготовка инструментов и приготовление сред.
39. Санитарная обработка эмбрионов.
40. Онтогенез системы иммунитета. Последовательность формирования клеточных и молекулярных основ иммунитета
41. Филогенез системы иммунитета. Проявления иммунитета у беспозвоночных. Филогенез факторов врожденного иммунитета.

Контрольные вопросы для устного опроса

1 раздел. Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе.

1. Гуморальный иммунный ответ организма на антигены. Роль В- лимфоцитов в образовании антител.
2. Клеточный иммунный ответ организма на антигены, роль ужения о фагоцитозе, значение Т- и в-лимфоцитов, и макрофагов в клеточном иммунитете.
3. Естественные защитные силы организма и их значение в невосприимчивости организмов.
4. Основные заслуги Р.Коха в области микробиологии и иммунологии.
5. Работы И.Мечникова и П.Эрлиха в области изучения иммунитета.
6. Работы Л.Пастера в области изучения природы инфекционных заболеваний.
7. Роль нормальной микрофлоры в формировании иммунного статуса макроорганизма.
8. Характеристика центральных и периферических органов иммунной системы.

2 раздел. Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры.

1. Общее понятие об антигенах и категории антигенов в микробных клетках.
2. Классификация, значение иммуноглобулинов.
3. Антигензависимая и антигеннезависимая дифференцировка лимфоцитов.
4. Определение понятия “антиген”. Химическая природа и основные свойства антигенов. Основные виды бактериальных антигенов, их свойства.
5. Структурно - функциональные особенности иммуноглобулинов классов Ig A, G, D, E, M.
6. Аллергия и анафилаксия.
7. Аллергены.
8. Анафилаксия.
9. Анафилактический шок.
10. История открытия аллергических реакций.
11. Местные анафилактические реакции.
12. Механизм цитотоксических реакций гиперчувствительности. Примеры.
13. Определение понятий “аффинность” и “авидность” антител.
14. Прямые и непрямые серологические реакции.
15. Реакции гиперчувствительности немедленного и замедленного типа.
16. Реакции прямой и непрямой иммунофлуоресценции.
17. Реакция агглютинации.
18. Реакция непрямой гемагглютинации.
19. Реакция преципитации.
20. Реакция связывания комплемента.
21. Твердофазный иммуноферментный анализ.

3 раздел. Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ.

1. Клеточная кооперация в ходе формирования иммунного ответа.
2. Механизм первичного и вторичного иммунного ответа.
3. Основные отличия первичного и вторичного иммунного ответа.
4. Роль В-клеточного звена в развитии иммунного ответа.
5. Роль клеточной кооперации в ходе первичного иммунного ответа.
6. Роль Т-клеточного звена иммунитета в развитии иммунного ответа.
7. Основы трансплантационного иммунитета.

4 раздел. Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.

1. Основные этапы развития теории иммунитета.
2. История открытия естественной и искусственной толерантности. Работы П.Медавара, Н. Ерне.
3. Клонально-селекционная теория иммунитета Ф.Бернета.
4. Селективная теория образования антител (теория “боковых цепей”) П. Эрлиха.
5. Филогенез иммунной системы. Инструктивная теория образования антител. Работы К.Ландштейнера, Л.Полинга.
6. История изучения природы антител. Работы Э.Ру, А.Йерсина, П.Эрлиха, Ландштейнера, Э.Кэбота, А.Эдельмана, Р.Портера.
7. Работы Р.Коха, Ш.Рише, П.Портъе, К.Пирке в области изучения аллергии и иммунопатологии.

5 раздел. Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции.

1. Основы современной биотехнологии ветеринарных препаратов.
2. Значение, направление и достижение биотехнологии ветеринарных препаратов.
3. Современные методы получения и накопления клеточных компонентов.
4. Основы культивирования микроорганизмов.
5. Моно-, би- и поливалентные вакцины
6. Активная и пассивная иммунизация. Единство и различие этих процессов.

7. Работы Л.Пастера в области создания вакцин против инфекционных заболеваний.
8. Сывороточная болезнь.
9. Онтогенез иммунной системы.
10. Подавление клеточно-зависимого иммунитета.

Вопросы для творческого задания

3 раздел. Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ.

1. Какой рецептор обеспечивает миграцию Т-лимфоцитов и дендритных клеток в Т-зоны лимфоидных органов?
2. Какой событие на клеточном уровне является основой аллергии?
3. С каким цитокиновым рецептором TLR имеет общий сигнальный путь?
4. Какова последовательность перестройки V-генов α -, β -, γ - и δ -цепей?
5. Какова роль TdT-зависимой модификации рецепторных генов лимфоцитов?
6. Какой цитокин служит фактором выживания и гомеостаза В-лимфоцитов?
7. Иммуноглобулины каких классов имеют 4 константных домена?
8. Чем отличается иммунопротеасома от обычной протеасомы?
9. Назовите транскрипционные факторы, экспрессируемые в результате активации Т-лимфоцитов.
10. Чем отличаются естественные и индуцируемые (адаптивные) Трег?
11. Какие клетки служат основными эффекторами защиты от макропаразитов (например, глистов)?
12. Какие клетки врожденного иммунитета привлекаются Th17-лимфоцитами для выполнения защитных функций?
13. Какие типы Т-клеток присутствуют в плаценте при нормальном течении беременности и какие Т-клетки вызывают прерывание беременности?
14. Что такое γ (с)-цепь и какая патология связана с ее дефектностью?
15. На какой разновидности Т-клеток не экспрессируется рецептор для IL-7?
16. С чего начинается формирование иммунного синапса?
17. В каких путях активации комплемента участвует молекула C5?
18. На молекулах МНС какого класса презентуется вирусных антиген цитотоксическим Т-лимфоцитам?
19. Экспрессия каких молекул определяет названия «двойные отрицательные тимоциты», «двойные положительные тимоциты» и т.д.?
20. Ig каких изотипов присутствуют на поверхности зрелых наивных В-клеток?
21. Какой белок системы комплемента гомологичен перфоруину?
22. Какие клетки осуществляют транспорт антигенов из просвета кишечника в лимфоидные структуры?
23. Что распознают суперантигены?
24. Какие клетки являются основным источником IFN α ?
25. Что является рецептором и корецепторами для ВИЧ?
26. У каких организмов рецепторы В и Т клеток построены не из иммуноглобулиновых доменов, а из доменов, богатых лейциновыми повторами?
27. Распознавание каких молекул необходимо для активации NK-клеток?
28. Что такое положительная и отрицательная селекция тимоцитов, каков физиологический смысл?
29. Сколько константных доменов содержат Н- и L-цепи иммуноглобулинов и полипептидные цепи TCR?
30. Какие мембранные молекулы являются абсолютными маркерами Т- и В-клеток?

Вопросы для контрольных работ

1- 2 раздел. Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе. Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры.

1. Главные принципы иммунологического распознавания.
2. Какие лиганды узнают рецепторы TLR3, TLR4, TLR5, TLR7, TLR9?
3. Какие каспазы и в какой последовательности активируются при запуске апоптоза Fas рецептором?
4. Главные индукторы дифференцировки Th1 и Th2 хелперов из Th0?
5. Что такое гранулёмы, их состав и физиологическое значение?
6. Каковы сигналы помощи В клеткам со стороны Т клеток ?
7. Какая пара хемокин-рецептор привлекает В клетки в фолликулы периферических лимфоидных органов?
8. Какой физиологический смысл миграции В клеток в зародышевые центры?
9. «Определяющие» транскрипционные факторы для 5 видов CD4+ Т клеток, включая T_{FH}?
10. В генах иммуноглобулина какого изотипа происходит созревание аффинитета?
11. Главные механизмы защитного действия антител?
12. Физиологическая функция эозинофилов и механизмы киллинга?
13. Каковы функции костного мозга для иммунной системы?
14. Главные семейства цитокинов, активируемых через рецепторы врожденного иммунитета?
15. Какое семейство транскрипционных факторов активируется в результате активации как рецепторов Т клеток, так и рецепторов врожденного иммунитета?
16. Как обеспечивается моноклональность В лимфоцитов и подавляющего числа Т лимфоцитов?
17. Какое семейство цитокинов передает сигнал программируемой клеточной гибели?
18. Какова основная структурная характеристика рецепторов для хемотаксических факторов?
19. Назовите ключевой фермент, обуславливающий формирование активных форм кислорода.
20. Назовите три основных результата активации комплемента.

4 раздел. Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.

1. Принципы распознавания чужеродных агентов клетками врожденного иммунитета. Патоген распознающие рецепторы и связанные с ними сигнальные пути.
2. Селекция лимфоцитов. Механизмы. Роль апоптоза. Клетки, определяющие положительную и отрицательную селекцию.
3. Основные типы киллинга биологических объектов. Внутриклеточный, контактный и внеклеточный киллинг. Клеточные и молекулярные механизмы.
4. Пролиферация лимфоцитов. Механизмы ее индукции. Роль в развитии иммунного ответа.
5. Фагоцитоз. Фагоцитирующие клетки. Стадии и механизмы фагоцитоза. Роль фагоцитоза в иммунной защите.
6. Апоптоз лимфоцитов. Роль рецепторного и внутреннего (митохондриального) механизмов в его реализации. Значение апоптоза в развитии лимфоцитов и иммунном ответе.
7. Хемотаксис. Роль молекул адгезии и хемокинов в миграции лейкоцитов из кровяного русла в очаг воспаления.
8. Аллергия. Определение. Представление об аллергенах. Основные механизмы и проявления различных вариантов аллергии. Роль тучных клеток, Th2-лимфоцитов и продуцируемых ими цитокинов.
9. Распознавание клетками объектов фагоцитоза. Опсонизация и Fc-рецепторы. Участие цитоскелета в поглощении фагоцитируемых объектов.
10. Контактный цитолиз. Сходство и различие механизмов цитолиза, вызываемого NK-, CD8+ и CD4+ клетками.
11. Механизмы бактерицидности фагоцитов. Активные формы кислорода и оксида азота, ферменты, пептиды.
12. Гуморальный иммунный ответ. Динамика дифференцировки антителообразующих клеток и продукции антител. Свойства и локализация плазматических клеток.
13. Бактерицидные пептиды (дефензины, кателицидины и т.д.) и их роль в естественном иммунитете.
14. Переключение изотипов антител при иммунном ответе. Соматический мутагенез и созревание аффинности антител; роль зародышевых центров.

15. Система комплемента. Особенности альтернативного, лектинового и классического путей комплемента.
16. Первичные иммунодефициты. Их молекулярные основы и проявления. Принципы терапии.
17. Альтернативный путь комплемента.
18. Fc-рецепторы. Разновидности, структура, локализация. Роль Fc-рецепторов в реализации эффекторных функций антител и регуляции гуморального иммунного ответа.
19. Классический путь комплемента.

5 раздел. Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции.

1. Техника безопасности при работе с микробными культурами и вирусами.
2. Технология промышленного производства ферментов, аминокислот и их применение.
3. Технология получения витаминов
4. Управляемое культивирование микробов, подготовка реакторов, питательных сред, матровой микробной культуры. Засев микробов, культивирование глубинным способом. Контроль концентрации микробных клеток.
5. Методы промышленного культивирования патогенных анаэробов для приготовления вакцин против клостридиозов.
6. Технология производства и биологического контроля живых и инактивированных бактериальных вакцин.
7. Получение, контроль и применение антибактериальных гипериммунных сывороток.
8. Культуры клеток, их классификация. Приготовление и применение культур клеток в производстве культуральных, живых и инактивированных вирусвакцин.
9. Технология получения, биологический контроль и применение живых и инактивированных тканевых и эмбрион-вакцин.
10. Диагностические антибактериальные и антивирусные нативные и сухие сыворотки. Люминесцентные сыворотки, агглютинирующие, лизирующие, анитоксические сыворотки. Контроль и применение.
11. Методы обеззараживания воды.
12. Приготовление и использование дистиллированной и деминерализованной воды.
13. Среды высушивания, их значение. Сублимационная сушка бактериальных и вирусных культур и биопрепаратов.
14. Экология на предприятии биологической промышленности. Утилизация микробных культур и инфицированного материала.
15. Ампульное производство сухих вакцин. Контроль на вакуум. Эtiquетирование и упаковка. Инструкции по применению биопрепарата.
16. Особенности контроля биологических препаратов.
17. Влияние иммунного статуса матери на формирование функциональных систем плода.
18. Специфическая и неспецифическая профилактика развития инфекционных заболеваний.
19. Иммунная связь между матерью и плодом.
20. Расскажите об онтогенезе костного мозга и тимуса.
21. Отбор животных в доноры эмбрионов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Госманов, Р. Г. Иммунология : учеб. пособие ; ВО - Специалист/Госманов Р. Г., Колычев Н. М., Равилов Р. Х., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Нургалиев Ф. М.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 188 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212744>. - Издательство Лань.
2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А. К.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 240 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211310>. - Издательство Лань.
3. Кисленко, В. Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика) : учебник ; ВО - Магистратура/Новосибирский государственный аграрный университет. -Москва:ООО

"Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 214 с. -
URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=388787>.

4. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник ; ВО - Специалитет : Ч. 1/Новосибирский государственный аграрный университет. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 183 с. -
URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=386832>.
5. Кисленко, В. Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии : учеб. пособие ; ВО - Специалитет/Новосибирский государственный аграрный университет. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 232 с. -
URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=1009783>.
6. Колычев, Н. М. Руководство по микробиологии и иммунологии : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина; Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина; Новосибирский государственный аграрный университет. -Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 230 с. - URL: <http://new.znanium.com/go.php?id=972160>.

б) дополнительная литература:

1. Ветеринарная микробиология и иммунология : учеб.-метод. пособие для студентов вузов заочной формы обучения по спец. 111201.65 - Ветеринария/сост.: В. И. Дорофеев, М. Н. Вережкина, Н. А. Ожередова; СтГАУ. -Ставрополь: АГРУС, 2006. - 40 с.
2. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник для студентов вузов по специальности "Ветеринария"/под ред. Н. А. Радчука. -М.: Агропроиздат, 1991. - 383 с.
3. Галактионов, В. Г. Иммунологический словарь : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 012000 "Физиология" и др. биол. специальностям. -М.:Академия, 2005. - 160 с.
4. Госманов, Р. Г. Краткий словарь микробиологических, вирусологических, иммунологических и эпизоотологических терминов/Госманов Р. Г., Колычев Н. М., Новицкий А. А., Равилов Р. Х.. -Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 304 с. -
URL: <https://e.lanbook.com/book/209702>. - Издательство Лань.
5. Иммунология : учебник/под ред. Е. С. Воронина. -М.:Колос-Пресс, 2002. - 408 с.: ил.
6. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник для студентов вузов по специальности 111201 - "Ветеринария" : Ч. 2/Междунар. Асоц. "Агрообразование". -М.:КолосС, 2007. - 224 с.
7. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник для студентов вузов по специальности 111201 -" Ветеринария" : Ч. 3/Междунар. Асоц. "Агрообразование". -М.:КолосС, 2007. - 215 с.
8. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник для студентов вузов по специальности 310800 - Ветеринария. -М.:КолосС, 2006. - 432 с.



Список литературы верен

М.В. Обновленская

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Ожередова Н.А., Вережкина М.Н., Светлакова Е.В. Диагностика инфекционных болезней кошек (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. – 24 с.
2. Ожередова Н.А., Вережкина М.Н., Светлакова Е.В. Применение ЭХА воды для санации объектов внешней среды (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. –36с.

3. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Вирусология и биотехнология/лабораторный практикум (методические рекомендации)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2016. –64с.
4. Вережкина М.Н., Ожередова Н.А., Светлакова Е.В. Иммунологические методы исследования в ветеринарии (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017.-70с.
5. Светлакова Е.В., Вережкина М.Н., Ожередова Н.А. Морфологические свойства микроорганизмов тинкториальные свойства (методическое пособие) Рабочая тетрадь для самостоятельной работы / Ставрополь, 2017.-24с.
6. Вережкина М.Н., Ожередова Н.А., Светлакова Е.В. Микробиологические исследования пищевых продуктов (методическое пособие)/Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017.-56с.
7. Вережкина М.Н. Ожередова Н.А. Светлакова Е.В. Микробиологические методы контроля яичных продуктов (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2017. -37с.
8. Вережкина М.Н., Климанович И.В. Физиология микроорганизмов (методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -80с
9. Вережкина М.Н., Климанович И.В. Основы технологии сублимационного высушивания биологических препаратов (методическое пособие)/ Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -56с.
10. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Общая вирусология (методические указания) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -52с.
11. Ожередова Н.А., Светлакова Е.В., Вережкина М.Н. Частная микробиология: Рабочая тетрадь для индивидуальной самостоятельной работы(методическое пособие) /Ставропольский государственный аграрный университет – Ставрополь, 2018. -12с.
12. Заерко В.И., Вережкина М.Н., Светлакова Е.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в сельскохозяйственном производстве: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. Рекомендовано Федеральным УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству в качестве учебника при подготовке рабочих кадров по профессии «Мастер сельскохозяйственного производства» для использования в учебном процессе /М: Издательский центр «Академия», 2019. -256с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. <http://stavmvl.ru/o-laboratorii/> Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория
2. www.tsouz.ru Официальный сайт Комиссии Таможенного союза

3. <https://ficvim.ru> ФГБНУ Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии
4. <http://mikrobio.balakliets.kharkov.ua/contents-references.html> Сайты с материалами по вопросам микробиологии
5. <https://elementy.ru/catalog?page=2&type=72> Микробиология научная
6. <http://www.medicum.nnov.ru/nmj/2003/1/38.php> Медицинская микробиология
7. <https://postnauka.ru/themes/microbiology> Микробиология - новости
8. <https://habr.com/ru/hub/biotech/> Биотехнологии
9. <https://biomolecula.ru/themes/techno> Биотехнологии
10. <http://gl-engineer.com/articles/vnedrenie-biotechnologiy-v-promyshlennost-shag-v-budushchee> Промышленная биотехнология
11. <http://allimmunology.org/> Иммунология
12. <https://lanbook.com/catalog/discipline/immunologiya/> Иммунология – книги
13. <http://www.mycology.ru/> Общероссийская общественная научная организация Национальная академия микологии
14. Государственная информационная система в сфере ветеринарии Ветис <http://help.vetrif.ru>
15. Журнал «Ветеринария» <http://journalveterinariya.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В разделе 1 «Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе» рассказывается об иммунологии и иммунитете. Иммунология – это наука, предметом изучения которой является иммунитет. Инфекционная иммунология изучает закономерности иммунной системы по отношению к микробным агентам, специфические механизмы противомикробной защиты. Под иммунитетом понимают совокупность биологических явлений, направленных на сохранение постоянства внутренней среды и защиту организма от инфекционных и других генетически чужеродных для него агентов. Явления иммунитета многообразны. Основная его задача – распознавание чужеродного агента. Иммунитет может быть инфекционным, противоопухолевым, трансплантационным. Иммунитет обеспечивается работой иммунной системы, в основе его лежат специфические механизмы. Виды инфекционного иммунитета: 1) антибактериальный; 2) антитоксический; 3) противовирусный; 4) противогрибковый; 5) антипротозойный. Инфекционный иммунитет может быть: 1) стерильным (возбудителя в организме нет, а устойчивость к нему есть); 2) нестерильным (возбудитель находится в организме). Различают врожденный и приобретенный, активный и пассивный, видовой и индивидуальный иммунитет. Врожденный иммунитет к инфекционным заболеваниям имеется с рождения. Может быть видовым и индивидуальным.

Видовой иммунитет – невосприимчивость одного вида животных или человека к микроорганизмам, вызывающим заболевания у других видов. Он генетически детерминирован у человека как биологического вида, т. е. человек не болеет зоонозными заболеваниями. Видовой иммунитет всегда активный. Индивидуальный врожденный иммунитет пассивный, так как обеспечивается передачей иммуноглобулинов плоду от матери через плаценту (плацентарный иммунитет). Таким образом, новорожденный защищен от инфекций, которыми переболела мать. Приобретенным иммунитетом называют такую невосприимчивость организма человека к инфекционным агентам, которая формируется в процессе его индивидуального развития и характеризуется строгой специфичностью. Он всегда индивидуальный. Он может быть естественным и искусственным.

Естественный иммунитет может быть: 1) активным. Формируется после перенесенной инфекции; постинфекционный иммунитет может сохраняться в течение длительного времени, иногда в течение всей жизни; 2) пассивным. Ребенку с молоком матери передаются иммуноглобулины класса А и I.

Искусственный иммунитет можно создавать активно и пассивно. Активный формируется введением антигенных препаратов, вакцин, анатоксинов. Пассивный иммунитет формируется введением готовых сывороток и иммуноглобулинов, т. е. готовых антител. Создание иммунитета лежит в основе специфической иммунопрофилактики инфекционных заболеваний.

В разделе 2 «Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры» приводятся основные понятия об антителах, антигенах, регуляторных клетках иммунной системы.

В организме человека и животных одновременно работают две иммунные системы, различающиеся своими возможностями и механизмом действия, – специфическая и неспецифическая. Специфические защитные механизмы отличаются тем, что они начинают действовать только после первичного контакта с антигеном, тогда как неспецифические обеззараживают даже те вещества, с которыми организм прежде не встречался. Однако специфическая иммунная система является наиболее мощной и эффективной.

При проникновении в организм антигена клетки специфической иммунной системы начинают вырабатывать антитела и антитоксины, которые соединяются с антигенами и нейтрализуют их вредное влияние на организм. Антитела, или иммунные тела, представляют собой циркулирующие в крови белковые вещества (иммуноглобулины), образующиеся в организме под действием попавших в него чужеродных тел (бактерий, вирусов, белковых частиц и др.), называемых антигенами. Антитоксины – это антитела, синтезирующиеся в организме при его отравлении токсинами (ядовитыми веществами, продуцируемыми патогенными микроорганизмами). Основной структурной и функциональной единицей специфической иммунной системы является белая кровяная клетка – лимфоцит, который существует в виде двух независимых популяций (Т-лимфоциты и В-лимфоциты). Лимфоциты, как и другие клетки крови, образуются из стволовых клеток костного мозга. Из части стволовых клеток формируются непосредственно В-лимфоциты. Другая часть поступает в тимус (вилочковую железу), где они дифференцируются в Т-лимфоциты.

В специфической борьбе с чужеродными микроорганизмами участвуют и клетки (клеточный иммунитет), и антитела (гуморальный иммунитет).

Клеточный иммунитет. Т-лимфоциты, несущие на своих мембранах рецепторы соответствующих веществ, распознают иммуноген. Размножаясь, они образуют клон таких же Т-клеток и уничтожают микроорганизм или вызывают отторжение чужеродной ткани.

Гуморальный иммунитет. В-лимфоциты также распознают антиген, после чего синтезируют соответствующие антитела и выделяют их в кровь. Антитела связываются с антигенами на поверхности бактерий и ускоряют их захват фагоцитами либо нейтрализуют бактериальные токсины.

Становление механизмов специфического иммунитета связано с формированием лимфоидной системы, дифференцировкой Т- и В-лимфоцитов, которая начинается с 12-й недели внутриутробной жизни. У новорожденных содержание Т- и В-лимфоцитов в крови выше, чем у взрослого, но они менее активны, поэтому основную роль играют антитела, попадающие в кровь ребенка от матери через плаценту до рождения и поступающие с материнским молоком.

Собственная иммунная система начинает функционировать с началом развития микрофлоры в желудочно-кишечном тракте ребенка. Микробные антигены являются стимуляторами иммунной системы организма новорожденного. Примерно со 2-й недели жизни организм начинает выработку собственных антител. В первые 3–6 месяцев после рождения разрушается материнская и созревает собственная иммунная система. Низкое содержание иммуноглобулинов в течение первого года жизни объясняет легкую восприимчивость детей к различным заболеваниям. Только ко 2-му году организм ребенка обретает способность вырабатывать достаточное количество антител. Иммунная защита достигает максимума на 10-м году. В дальнейшем напряженность иммунитета держится на постоянном уровне и начинает снижаться после 40 лет.

Важнейшим свойством специфической иммунной системы является иммунологическая память. В результате первой встречи запрограммированного лимфоцита с определенным антигеном образуется два вида клеток. Одни из них сразу выполняют свою функцию – секретируют антитела, другие представляют собой клетки памяти, циркулирующие в крови длительное время. В случае повторного поступления этого же антигена клетки памяти быстро превращаются в лимфоциты, вступающие в реакцию с антигеном. При каждом делении лимфоцита количество клеток памяти возрастает.

Кроме того, после встречи с антигеном Т-лимфоциты активируются, увеличиваются и дифференцируются в одну из пяти субпопуляций, каждая из которых обуславливает определенный ответ. Т-киллеры (убийцы) при встрече с антигеном вызывают его гибель. Т-супрессоры подавляют иммунный ответ В-лимфоцитов и других Т-лимфоцитов на антигены. Для осуществления иммунного ответа В-лимфоцита на антиген необходима его кооперация с Т-хелпером (помощником). Но это

взаимодействие возможно только при наличии макрофага – Е-клетки. При этом макрофаг передает антиген В-лимфоциту, который затем продуцирует плазматические клетки, уничтожающие чужеродный микроорганизм. В-лимфоцит производит сотни плазматических клеток. Каждая такая клетка дает огромное количество антител, готовых уничтожить антиген. Антитела по своей природе являются иммуноглобулинами и обозначаются Ig. Иммуноглобулины бывают пяти видов: IgA, IgG, IgE, IgD и IgM. Около 15% всех антител – это IgG, которые вместе с IgM воздействуют на бактерии и вирусы. IgA защищают слизистые оболочки пищеварительной, дыхательной, мочеполовой систем. IgE ответственны за аллергические реакции. Увеличение количества IgM свидетельствует об остром заболевании, IgG – о хроническом процессе.

Неспецифические факторы защиты включают: непроницаемость кожного покрова и слизистых оболочек для микроорганизмов; бактерицидные вещества в слюне, слезной жидкости, крови, спинномозговой жидкости; выделение вирусов почками; фагоцитоз – процесс поглощения чужеродных частиц и микроорганизмов специальными клетками: макрофагами и микрофагами; гидролитические ферменты, расщепляющие микроорганизмы; лимфокины; систему комплемента – специальную группу белков, участвующих в "борьбе" с чужеродными микроорганизмами.

Фагоцитарная реакция осуществляется с помощью специальных лейкоцитов, способных к фагоцитозу, т.е. поглощению болезнетворных агентов и комплексов антиген-антитело. У человека фагоцитарную роль выполняют нейтрофилы и моноциты. Как только в организм попадают чужеродные частицы, к месту их внедрения направляются находящиеся поблизости лейкоциты, причем скорость некоторых из них может достигать почти 2 мм/ч. Приблизившись к чужеродной частице, лейкоциты обволакивают ее, втягивают внутрь протоплазмы и затем переваривают с помощью специальных пищеварительных ферментов. Многие из лейкоцитов при этом гибнут, и из них образуется гной. При распаде погибших лейкоцитов выделяются также вещества, вызывающие в ткани воспалительный процесс, сопровождающийся неприятными и болевыми ощущениями. Вещества, обуславливающие воспалительную реакцию организма, способны активировать все защитные силы организма: к месту внедрения чужеродного тела направляются лейкоциты из самых отдаленных частей тела.

В разделе 3. «Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ» раскрываются вопросы о гормонах иммунной системы, теориях иммунитета, иммунологической толерантности. Главный комплекс гистосовместимости - это группа генов и кодируемых ими антигенов клеточной поверхности, которые играют важнейшую роль в распознавании чужеродного и развитии иммунного ответа. HLA - человеческие лимфоцитарные антигены МНС. HLA были открыты в 1952 г. при изучении антигенов лейкоцитов. Антигены HLA представляют собой гликопротеиды, находящиеся на поверхности клеток и кодируемые группой тесно сцепленных генов 6-й хромосомы. Антигены HLA играют важнейшую роль в регуляции иммунного ответа на чужеродные антигены и сами являются сильными антигенами. Антигены HLA подразделяются на антигены класса I и антигены класса II. Антигены HLA класса I необходимы для распознавания трансформированных клеток цитотоксическими Т-лимфоцитами. Важнейшая функция антигенов HLA класса II - обеспечение взаимодействия между Т-лимфоцитами и макрофагами в процессе иммунного ответа. Т-хелперы распознают чужеродный антиген лишь после его переработки макрофагами, соединения с антигенами HLA класса II и появления этого комплекса на поверхности макрофага. Способность Т-лимфоцитов распознавать чужеродные антигены только в комплексе с антигенами HLA называют ограничением по HLA. Определение антигенов HLA классов I и II имеет большое значение в клинической иммунологии и используется, например, при подборе пар донор-реципиент перед трансплантацией органов. Открытие МНС произошло при исследовании вопросов внутривидовой пересадки тканей. Генетические локусы, ответственные за отторжение чужеродных тканей, образуют в хромосоме область, названную главным комплексом гистосовместимости (МНС) (англ. major histocompatibility complex). Затем, первоначально в гипотетической, на основании клеточной феноменологии, а затем в экспериментально хорошо документированной форме с использованием методов молекулярной биологии было установлено, что Т-клеточный рецептор распознает не собственно чужеродный антиген, а его комплекс с молекулами, контролируемые генами главного комплекса гистосовместимости. При этом и молекула МНС и фрагмент антигена контактируют с ТКР. МНС кодирует два набора высокополиморфных клеточных белков, названных молекулами МНС класса I и класса II. Молекулы класса I способны связывать

пептиды из 8-9 аминокислотных остатков, молекулы класса II - несколько более длинные. Высокий полиморфизм молекул МНС, а также способность каждой антигенпрезентирующей клетки (АПК) экспрессировать несколько разных молекул МНС обеспечивают возможность презентации Т-клеткам множества самых различных антигенных пептидов. Хотя молекулы МНС и называются обычно антигенами, они проявляют антигенность только в том случае, когда распознаются иммунной системой не собственного, а генетически иного организма, например, при аллотрансплантации органов. Наличие в МНС генов, большинство из которых кодирует иммунологически значимые полипептиды, заставляет думать, что этот комплекс эволюционно возник и развивался специально для осуществления иммунных форм защиты. Существуют еще и молекулы МНС класса III, но молекулы МНС класса I и молекулы МНС класса II являются наиболее важными в иммунологическом смысле.

В разделе 4 «Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии»

Иммунологическая толерантность — явление, противоположное иммунному ответу и иммунологической памяти. Проявляется она отсутствием специфического продуктивного иммунного ответа организма на антиген в связи с неспособностью его распознавания.

В отличие от иммуносупрессии иммунологическая толерантность предполагает изначальную ареактивность иммунокомпетентных клеток к определенному антигену.

Иммунологическую толерантность вызывают антигены, которые получили название *толерогены*. Ими могут быть практически все вещества, однако наибольшей толерогенностью обладают полисахариды.

Иммунологическая толерантность бывает врожденной и приобретенной. Примером *врожденной толерантности* является отсутствие реакции иммунной системы на свои собственные антигены. *Приобретенную толерантность* можно создать, вводя в организм вещества, подавляющие иммунитет (иммунодепрессанты), или же путем введения антигена в эмбриональный период или в первые дни после рождения индивидуума. Приобретенная толерантность может быть активной и пассивной. *Активная толерантность* создается путем введения в организм толерогена, который формирует специфическую толерантность. *Пассивную толерантность* можно вызвать веществами, тормозящими биосинтетическую или пролиферативную активность иммунокомпетентных клеток (антилимфоцитарная сыворотка, цитостатики и пр.).

Иммунологическая толерантность отличается специфичностью — она направлена к строго определенным антигенам. По степени распространенности различают поливалентную и расщепленную толерантность. *Поливалентная толерантность* возникает одновременно на все антигенные детерминанты, входящие в состав конкретного антигена. Для *расщепленной, или моновалентной, толерантности* характерна избирательная невосприимчивость каких-то отдельных антигенных детерминант.

Степень проявления иммунологической толерантности существенно зависит от ряда свойств макроорганизма и толерогена.

Важное значение в индукции иммунологической толерантности имеют доза антигена и продолжительность его воздействия. Различают высокодозовую и низкодозовую толерантность. *Высокодозовую толерантность* вызывают введением больших количеств высококонцентрированного антигена. *Низкодозовая толерантность*, наоборот, вызывается очень малым количеством высокомолекулярного молекулярного антигена.

Теория иммунитета Мечникова — теория, согласно которой решающая роль в антибактериальном иммунитете принадлежит фагоцитозу. Сначала И.И.Мечников как зоолог экспериментально изучал морских беспозвоночных фауны Черного моря в Одессе и обратил внимание на то, что определенные клетки (целоמוциты) этих животных поглощают инородные субстанции (твердые частицы и бактерий), проникшие во внутреннюю среду. Затем он увидел аналогию между этим явлением и поглощением белыми клетками крови позвоночных животных микробных тел. Эти процессы наблюдали и до И.И.Мечникова другие микробиологи. Но только И.И.Мечников осознал, что это явление не есть процесс питания данной единичной клетки, а есть защитный процесс в интересах целого организма. И.И.Мечников первым рассматривал воспаление как защитное, а не разрушительное явление. Против теории И.И.Мечникова в начале XX в. были большинство патологов, так как они наблюдали фагоцитоз в очагах воспаления, т.е. в больных местах, и считали лейкоциты (гной) болезнетворными, а не защитными клетками. Более того, не-

которые полагали, что фагоциты — разносчики бактерий по организму, ответственные за диссеминацию инфекций. Но идеи И.И.Мечникова устояли; ученый назвал действующие таким образом *защитные* клетки "пожирающими клетками". Его молодые французские коллеги предложили использовать греческие корни того же значения. И.И.Мечников принял этот вариант, и появился термин "*фагоцит*". Эти работы и теория Мечникова чрезвычайно понравились Л.Пастеру, и он пригласил Илью Ильича работать в свой институт в Париже.

Теория иммунитета Эрлиха — одна из первых теорий антителообразования, согласно которой у клеток имеются антигенспецифические рецепторы, высвобождающиеся в качестве антител под действием антигена. В статье Пауля Эрлиха противомикробные вещества крови автор назвал термином "антитело", так как бактерий в то время называли термином "коггер" — микроскопические тельца. Но П.Эрлиха "посетило" глубокое теоретическое прозрение. Несмотря на то, что факты того времени свидетельствовали, что в крови неконтактировавшего с конкретным микробом животного или человека не определяются антитела против данного микроба, П.Эрлих каким-то образом осознал, что и до контакта с конкретным микробом в организме *уже есть* антитела в виде, который он назвал "боковыми цепями". Как мы теперь знаем, это именно так, и "боковые цепи" Эрлиха — это подробно изученные в наше время *рецепторы лимфоцитов для антигенов*. Позже этот же образ мыслей П.Эрлих "применил" к фармакологии: в своей теории химиотерапии он предполагал существование в организме рецепторов для лекарственных веществ. В 1908 г. П.Эрлиху вручили Нобелевскую премию *за гоморальную теорию иммунитета*.

Инструктивные теории иммунитета — общее название теорий антителообразования, согласно которым ведущая роль в иммунном ответе отводится антигену, прямо участвующему в качестве матрицы при формировании специфической конфигурации антидетерминанты либо выступающему в качестве фактора, направленно изменяющего биосинтез иммуноглобулинов плазматическими клетками.

В разделе 5 «Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. Иммунология репродукции» приводится материал об иммунодиагностике, иммунопрофилактике и основах иммунологии репродукции. Иммунодиагностика — это использование реакций иммунитета для диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний.

Реакции иммунитета — это взаимодействие антигена с продуктами иммунного ответа. В любой реакции иммунитета выделяют две фазы: 1) специфическую — обусловлена взаимодействием антигена с антителом и образованием комплекса АГ — АТ; 2) неспецифическую.

Все реакции иммунитета делятся на: 1) простые; участвуют два компонента (антиген и антитело); 2) сложные; участвуют три компонента и более (антиген, антитело, комплемент и т. д.).

Выделяют также: 1) прямые; результат учитывается визуально без специальных индикаторных систем; 2) непрямые; для учета требуются специальные системы индикации.

Для иммунодиагностики используются следующие реакции иммунитета.

1. Реакция агглютинации — это склеивание и осаждение корпускулярного антигена под действием антитела в присутствии электролита.

Различают следующие модификации реакции агглютинации: 1) реакцию пассивной гемагглютинации (РПГА); 2) латекс-агглютинацию; 3) ко-агглютинацию; 4) антиглобулиновый тест (реакция Кумбса).

Самая распространенная реакция — РПГА. В ней один из компонентов (антиген или антитело) адсорбирован на эритроцитах, которые при образовании комплекса АТ — АГ склеиваются и выпадают в осадок. В латекс-агглютинации в качестве сорбента используют частицы латекса, а в ко-агглютинации — клетки золотистых стафилококков. Реакция Кумбса используется для выявления неполных антител.

2. Реакция преципитации — это осаждение антигена из раствора под действием антитела преципитирующей сыворотки в присутствии электролита. В реакции участвует растворимый антиген.

3. Реакция связывания комплемента (РСК) — сложная, многокомпонентная непрямая реакция иммунитета. Включает в себя две системы:

1) исследуемую, состоящую из антигена и антитела (один из них неизвестен), в которую вносится также комплемент;

2) индикаторную, состоящую из эритроцитов барана и гемолитической сыворотки, содержащей антитела к ним.

Если в исследуемой системе антиген и антитело соответствуют друг другу, то они образуют комплекс, связывающий комплемент. В этом случае в индикаторной системе не произойдет изменений. Если же в исследуемой системе антиген и антитело не соответствуют друг другу, то комплекс АГ – АТ не образуется, комплемент остается свободным. Он связывается комплексом АГ – АТ индикаторной системы и тем самым обуславливает гемолиз эритроцитов.

4. Реакции с участием меченых антигенов или антител:

1) радиоиммунный анализ (РИА); основан на использовании меченных радиоактивным йодом или водородом антител. Образующийся комплекс АГ – АТ с радиоактивной меткой обнаруживается с помощью радиометров;

2) реакция иммунофлюоресценции; основана на том, что антитела иммунной сыворотки метят флюорохромами. Комплекс АГ – АТ обнаруживают при флюоресцентной микроскопии;

3) иммуноферментный анализ (ИФА); компонент реакции метят ферментом, который при положительном результате включается в комплекс АГ – АТ. При добавлении соответствующего субстрата происходит изменение окраски.

5. Реакция токсиннейтрализации (для определения типа токсина возбудителя). Смесь токсина и антитоксической сыворотки вводят белым мышам, и, если они соответствуют друг другу, т. е. нейтрализуются, мыши не погибают.

Иммунопрофилактика

Иммунопрофилактика – это использование иммунологических закономерностей для создания искусственного приобретенного иммунитета (активного или пассивного).

Для иммунопрофилактики используют: 1) антительные препараты (вакцины, анатоксины), при введении которых у человека формируется искусственный активный иммунитет; 2) антительные препараты (иммунные сыворотки), с помощью которых создается искусственный пассивный иммунитет.

Вакцинами называют антигенные препараты, полученные из возбудителей или их структурных аналогов, которые используют для создания искусственного активного приобретенного иммунитета.

По способу приготовления различают:

1) живые вакцины. Готовятся из авирулентных штаммов возбудителя. По сути дела, они воспроизводят в организме человека легко протекающую инфекцию, но не инфекционную болезнь, в ходе которой формируются и активируются те же механизмы защиты, что и при развитии инфекционного иммунитета. Они создают напряженный и длительный иммунитет;

2) убитые вакцины. Их готовят из микроорганизмов, инактивированных прогреванием, УФ-лучами, химическими веществами, в условиях, исключающих денатурацию антигенов;

3) химические вакцины. Содержат химически чистые антигены возбудителей. Обладают слабой иммуногенностью;

4) генно-инженерные вакцины. Разрабатываются в вирусологии, при этом создаются гибридные вакцинные штаммы. В геном известного вакцинного штамма вводятся гены, отвечающие за его главные антигенные маркеры;

5) комбинированные вакцины. Представляют собой препараты, состоящие из микробного антигенного компонента и синтетических полиионов – мощных стимуляторов иммунного ответа;

6) ассоциированные вакцины. Представляют собой комплекс убитой вакцины и анатоксина.

Анатоксины – это антигенные препараты, полученные из экзотоксинов при их стерилизационной обработке. При этом анатоксин лишен токсичности исходного экзотоксина, но сохраняет его антигенные свойства. При введении анатоксинов формируется антитоксический иммунитет, так как они индуцируют синтез антитоксических антител – антитоксинов.

Пассивная иммунопрофилактика проводится как экстренная профилактика контактными лицам, когда необходимо быстро создать пассивный искусственный иммунитет. Проводится готовыми антительными препаратами – антимикробными и антитоксическими иммунными сыворотками.

Антибактериальные сыворотки содержат антитела к клеточным антигенам бактерий. Антитоксические сыворотки содержат антитела к экзотоксинам белков. Их получают путем иммунизации лошадей анатоксинами. В организм человека эти сыворотки вводят дробно по методу Безредка во избежание анафилактического шока.

Единица действия антитоксической сыворотки – 1 МЕ. 1 МЕ – это минимальное количество антитоксической сыворотки, которое способно нейтрализовать 100 летальных доз соответствующего экзотоксина.

Иммуноterapia

Иммуноterapia – это использование иммунологических закономерностей для лечения больных. Цель иммунотерапии – повышение специальных механизмов защиты в отношении микробных агентов.

Иммуноterapia может быть использована при хронических вялотекущих заболеваниях. При этом вводят антигенные препараты для стимуляции защитных свойств организма – лечебные вакцины (всегда убитые).

Для иммунотерапии хронических форм инфекций используют аутовакцины. Их готовят непосредственно из выделенных от данного больного возбудителей. Это убитые вакцины. Аутовакцины имеют преимущество: индуцируют в макроорганизме иммунный ответ на антигены конкретного возбудителя, учитывая его штаммовые особенности.

При лечении острых тяжелых генерализованных форм инфекционных заболеваний возникает необходимость экстренного создания пассивного искусственного приобретенного иммунитета. Для этих целей используют антительные препараты – антитоксические и антибактериальные иммунные сыворотки, иммуноглобулины, плазму.

Введение антитоксических сывороток эффективно только до адсорбции токсина клетками организма, поэтому лечение ими должно быть начато как можно раньше.

Препараты иммуноглобулинов получают из нормальной или иммунной сыворотки и плазмы крови человека.

Иммунокоррекция – современное направление в терапии инфекционных и неинфекционных заболеваний. Для этого используют: 1) иммуносупрессоры (подавляют иммунитет); 2) иммуностимуляторы (стимулируют иммунитет); 3) иммуномодуляторы (могут оказывать разнонаправленное действие на иммунную систему в зависимости от ее исходного состояния).

Эти препараты могут быть: 1) экзогенного происхождения; 2) эндогенного происхождения; 3) синтетическими.

Препараты экзогенного (микробного) происхождения чаще всего используют при хронических инфекциях, длительном незаживании ран. Они стимулируют иммунную систему. Их получают из компонентов бактерий – липополисахаридов и пептидогликанов клеточной стенки. Препараты: пирогенал, рибомуним, нуклеинат натрия.

Препараты экзогенного происхождения представляют собой иммунорегуляторные пептиды. Могут быть: 1) тимусового происхождения (Т-активин, тималин); используются при поражениях тимуса и Т-системы, аллергических состояниях; 2) костномозгового происхождения (миелопептиды); используются при поражениях В-системы.

Для лечения вирусных инфекций, опухолевых процессов, лейкопений используют интерферон. Синтетические препараты представляют собой функциональные аналоги препаратов эндогенного (ликопид) и экзогенного происхождения (тимоген), иммуномодуляторов (макадин, левомизол).

Иммунология репродукции раскрывается материал о том, что иммунология репродукции – относительно новая область медицины, существенное развитие которой прослеживается с середины 50-х годов. В течение этих лет в центре внимания исследователей, работавших в данной области, были и остаются следующие проблемы:

1. Исследование иммунных процессов, обеспечивающих нормальное течение беременности и родовой деятельности

2. Выяснение патогенетических механизмов, приводящих к отклонениям от физиологического хода гестации

3. Изучение механизмов, защищающих от инфекций, передающихся половым путем, на уровне слизистых генитального тракта, и возможности предотвращения этих инфекций путём иммунизации.

Патология репродукции: 1. Воспалительные заболевания генитального тракта. 2. Бесплодие. 3. Патология беременности. 4. Перинатальная патология плода.

На протяжении многих лет развитие зародыша и рождение расценивались как процесс, происходящий вопреки законам иммунологии, так как изначально речь идет о слиянии гистонесовместимых клеток при исключении каких-либо реакций отторжения.

Целью самостоятельной работы является прочное усвоение знаний по дисциплине, формирование профессиональных умений и навыков, развитие творческого подхода к решению проблемных задач, возникающих в ходе учебной деятельности, и повышение самостоятельного мышления как важнейшей черты современного специалиста. Основное время выделяется на практическую работу по освоению иммунологических методов диагностики инфекционных заболеваний, профилактическим и лечебным препаратам. При изучении учебной дисциплины «Иммунология» необходимо знание методов иммунологической диагностики и навыков по проведению иммунологических исследований. Практические занятия проводятся в виде решения заданий, демонстрации полученных результатов на каждой стадии исследования и использование наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (имитационные технологии: ролевые игры, ситуационные задачи).

Самостоятельная работа студентов формирует способность анализировать иммунологические проблемы, умение использовать на практике теоретические и практические знания по вопросам этиологии, патогенеза, лабораторной диагностики. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят серологические исследования, оформляя протоколы микробиологического исследования и интерпретируют результаты. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Методические указания по проведению лекций. Организация деятельности студента: Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Подготовка к зачету. Организация деятельности студента: при подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы лабораторно-практических занятий, материалы домашних заданий, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и материалы, найденные в сети Интернет.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (No заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017) Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017) Kaspersky Total Security (No заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017) Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2007)

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБ «Труды ученых СтГАУ», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №1, площадь – 383,4 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 320 посадочных места, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., микрофон – 6 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 106 площадь – 78,1 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 34 посадочных мест, компьютеры HP – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория (ауд. № 46, площадь – 78,4 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 105 площадь – 63,2 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук HP – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. № 105 площадь – 63,2 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, ноутбук HP – 1 шт., словари, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника),

оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Иммунология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария и учебного плана по специализации «Болезни мелких и экзотических животных»

Авторы:



канд. биол. наук, доцент Веревкина М.Н.



д.вет.наук, доцент Ожередова Н.А.



канд. биол. наук, доцент Светлакова Е.В.

Рецензенты:



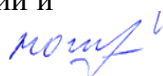
д.биол.наук, профессор Квочко А.Н.



д. вет.наук, профессор Оробец В.А.

Рабочая программа дисциплины «Иммунология» рассмотрена на заседании базовой кафедры эпизоотологии и микробиологии протокол № 23 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Зав. базовой кафедрой эпизоотологии и микробиологии



д.вет.наук, доцент Ожередова Н.А.

Рабочая программа дисциплины «Иммунология» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ветеринарной медицины протокол №12 от «17» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по специальности 36.05.01 Ветеринария.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Б1.В.07 Иммунология»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата/магистратуры/специалитета
по направлению подготовки

Б1.В.07	36.05.01 Ветеринария
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Болезни мелких и экзотических животных
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет <u>2 ЗЕТ, 72 час.</u>	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p align="center"><u>Очная форма обучения:</u></p> <p>Лекции – 18 ч., в том числе практическая подготовка – 18 ч. практические занятия – 18 ч., в том числе практическая подготовка – 18 ч. самостоятельная работа – 36 ч. в том числе практическая подготовка – 36 ч.</p> <p align="center"><u>Заочная форма обучения:</u></p> <p>Лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка – 4 ч. практические занятия – 4 ч., в том числе практическая подготовка – 4 ч. самостоятельная работа – 58 ч., в том числе практическая подготовка – 0 ч. контроль – 4 часа.</p>
Цель изучения дисциплины	<p>Дать современные знания о фундаментальной иммунологии, привить практические навыки по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе, дать полное представление об иммунологии, как дисциплине в целом, так и об основополагающих разделах общей (фундаментальной) и частной (клинической) иммунологии; показать роль врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета в поддержании генетической целостности организма в процесс онтогенеза и роль их нарушений в формировании иммунозависимых патологических состояний; дать современные представления о стволовых клетках, их биологической роли, дифференцировке и пластичности; изучить структурно-функциональное строение системы иммунитета; изучить формы реакций клеточных субпопуляций иммунной системы на антигенное раздражение, значение их взаимодействий и продуцируемых продуктов в реакциях гуморального и клеточного иммунитета; рассмотреть генетические структуры, контролирующие функции иммунной системы, и биологическую роль главного комплекса гистосовместимости; рассмотреть основные этапы формирования системы иммунитета (антигеннезависимая дифференцировка иммуноцитов) и ее перестройки при антигеном раздражении (антигензависимая дифференцировка клеток иммунной системы); научить студентов основным методам экспериментальной иммунологии на организменном, клеточном и</p>

	<p>молекулярном уровнях с использованием современного лабораторного оборудования; дать современные представления об иммунной биотехнологии и ее достижениях; обучить студентов моделированию нормальных и патологических процессов, количественного учета численности кроветворных клеток и клеток разных субпопуляций иммунной системы; различных реакций гуморального и клеточного иммунитета культурах <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>.</p>
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина Б1.В.07 «Иммунология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Профессиональные компетенции (ПК):</p> <p>ПК-2.3 Использует и анализирует фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности; разрабатывает рекомендации по специальному кормлению больных животных с лечебной целью</p> <p>ПК-3.2 Проводит контроль профилактических иммунизаций (вакцинаций), лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания: Методы и способы лечения в соответствии с поставленным диагнозом, алгоритмы выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, правила работы с лекарственными средствами, основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных ПК-2.3</p> <p>Методы сбора и анализа информации при ветеринарном планировании</p> <p>Рекомендуемые формы плана противоэпизоотических мероприятий, плана профилактики незаразных болезней животных, плана ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Порядок проведения клинического обследования животных при планировании проведения профилактических мероприятий</p> <p>Порядок проведения внутреннего контроля ветеринарно-санитарного состояния объекта и микроклимата животноводческих помещений</p> <p>Нормативные показатели параметров микроклимата в животноводческих помещениях</p> <p>Виды противоэпизоотических мероприятий и требования к их проведению в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, наставлениями, правилами диагностики, профилактики и лечения животных</p> <p>Виды мероприятий по профилактике незаразных болезней и нарушения обмена веществ у животных и требования к их</p>

проведению в соответствии с методическими указаниями, инструкциями, наставлениями, правилами диагностики, профилактики и лечения животных

Виды мероприятий по обеспечению ветеринарно-санитарной безопасности и требования к их проведению в соответствии с законодательством Российской Федерации в области ветеринарии

Методика проведения диспансеризации животных в соответствии с методическими указаниями, действующими в данной области

Требования охраны труда в сельском хозяйстве **ПК-3.2**

Умения: Назначать больным адекватное (терапевтическое и хирургическое) лечение в соответствии с поставленным диагнозом, осуществлять алгоритм выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии пациентам с инфекционными, паразитарными и неинфекционными заболеваниями, соблюдать правила работы с лекарственными средствами, использовать основные принципы при организации лечебного диетического кормления больных и здоровых животных **ПК-2.3**

Осуществлять сбор и анализ информации, в том числе данных ветеринарной статистики, необходимой для планирования профилактических противоэпизоотических мероприятий, профилактики незаразных болезней животных, ветеринарно-санитарных мероприятий

Производить клинические исследования животных с использованием общих, специальных и лабораторных методов исследований в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных

Оценивать влияние условий содержания и кормления животных на состояние их здоровья в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных

Осуществлять ветеринарный контроль качества и заготовки кормов для животных с целью обеспечения их ветеринарно-санитарной безопасности в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных

Производить в рамках диспансеризации диагностическое обследование животных для своевременного выявления ранних предклинических и клинических признаков болезни

Проводить беседы, лекции, семинары для работников организации с целью разъяснения принципов работы по профилактике заболеваний животных


Оценивать эффективность проведенных профилактических мероприятий и способов их осуществления **ПК-3.2**

Навыки/трудовые действия: Выбор необходимых лекарственных препаратов химической и биологической природы для лечения животных с учетом их совокупного фармакологического действия на организм **ПК-2.3**

Разработка ежегодного плана противоэпизоотических мероприятий, плана профилактики незаразных болезней животных, плана ветеринарно-санитарных мероприятий

Проведение клинических исследований животных в

	<p>соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий, планом профилактики незаразных болезней животных</p> <p>Проведение проверки ветеринарно-санитарного состояния и микроклимата животноводческих помещений в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий, планом профилактики незаразных болезней животных, планом ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Организация мероприятий по защите организации от заноса инфекционных и инвазионных болезней в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий</p> <p>Организация профилактических иммунизаций (вакцинаций), лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий</p> <p>Организация организационно-технических, зоотехнических и ветеринарных мероприятий, направленных на профилактику незаразных болезней в соответствии с планом профилактики незаразных болезней животных</p> <p>Организация дезинфекции и дезинсекции животноводческих помещений для обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия в соответствии с планом ветеринарно-санитарных мероприятий</p> <p>Составление плана диспансеризации животных с учетом их видов и назначения</p> <p>Проведение диспансеризации с целью сохранения здоровья животных и повышения их продуктивности</p> <p>Разработка рекомендаций по проведению лечебно-профилактических и лечебных мероприятий на основе результатов обследования животных, проведенных в рамках диспансеризации</p> <p>Пропаганда ветеринарных знаний, в том числе в области профилактики заболеваний животных, среди работников организации</p> <p>Анализ эффективности мероприятий по профилактике заболеваний животных с целью их совершенствования ПК-3.2</p>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи иммунологии. Иммунология как наука. Понятие об иммунной системе. 2. Механизмы иммунитета. Антигены и иммуноглобулины. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры. 3. Гормоны и медиаторы иммунной системы. Генетический контроль иммунного ответа. Главный комплекс гистосовместимости. Иммунный ответ. 4. Иммунологическая толерантность. Теории иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии. 5. Основы иммунодиагностики. Иммунопрофилактика. 6. Иммунология репродукции.
<p>Форма контроля</p>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 6 – зачет</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> курс 3 – контрольная работа, зачет</p>

Автор(ы):	Веревкина Марина Николаевна, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии 
------------------	--