

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра биотехнологии и ветеринарной медицины

Согласовано
на Методическом совете
факультета технологий животноводства и
ветеринарной медицины
«18» апреля 2019 г.

Утверждено
решением кафедры биотехнологии и
ветеринарной медицины
«15» апреля 2019 г.
протокол № 9

Рабочая программа дисциплины

«Микробиология и иммунология в животноводстве»

Направление подготовки 36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы Продуктивное и непродуктивное (кинология)
животноводство

Квалификация бакалавр

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Составитель: профессором кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины, доктором ветеринарных наук, доцентом В.П. Кротенков

12.04.2019г.

Рецензент: Доцент кафедры зоотехнии, кандидат сельскохозяйственных наук В.И. Листратенкова

15.04.2019г.

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).

В результате изучения дисциплины «Микробиология и иммунология в животноводстве» у обучающихся формируются следующие компетенции:

Содержательная структура компонентов компетенций

Названия компетенций	Части компонентов
ОПК-6 способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Знает: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.
	Умеет: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.
	Владеет: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.
ПК-3 способностью организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных	Знает: организацию и проведение санитарно-профилактических работ по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.
	Умеет: организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.
	Владеет: способностью организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Микробиология и иммунология в животноводстве входит в базовую часть. Знания и навыки, полученные при ее изучении позволяют сформировать профессиональные и общепрофессиональные компетенций у будущих выпускников, теоретические знания и практические навыки по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе.

Цель дисциплины: формирование профессиональных и общепрофессиональных компетенций у будущих выпускников, теоретических знаний и практических навыки по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе. компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию Микробиологии и иммунологии в животноводстве для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

изучение объектов микробиологии и иммунологии в животноводстве; основ санитарной микробиологии; основ инфекционного процесса и факторов патогенности микроорганизмов; основ иммунологии и факторов иммунного ответа организма животных на возбудителей инфекционных болезней; перспективных и экологически безопасных технологических процессов, основанных на использовании микроорганизмов, : дать полное представление об иммунологии, как дисциплине в целом, так и об основополагающих разделах общей (фундаментальной) и частной (клинической) иммунологии;

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

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины: зачетных ед.	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	32
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	16
Самостоятельная работа обучающихся, часов	38
Контроль	2
Вид промежуточной аттестации	зачет

3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины: зачетных ед.	2
часов	72
Аудиторная (контактная) работа, часов	4
в т.ч. занятия лекционного типа	2
занятия семинарского типа	2
Самостоятельная работа обучающихся, часов	64
Контроль	4
Вид промежуточной аттестации	зачет

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

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование раздела	Трудоемкость, часов			Вид контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторно й работы	самостоятельн ой работы		
Раздел1. Микробиология				Тестирован ие, реферат, устный опрос	ОПК-6 ПК-3
1.1. История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	6	2	4		
1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов	6	3	3		
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	6	3	3		
1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов	6	3	3		
1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов	6	3	3		
1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	7	3	4		
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	7	3	4		
Раздел 2. Иммунология					
2.1. Предмет и задачи иммунологии. Понятие	6	3	3		

об иммунной системе. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины					
2.2. Регуляторные клетки иммунной системы. Гормоны и медиаторы. Генетический контроль. Иммунный ответ	6	3	3		
2.3. Иммунологическая толерантность. Иммунопатологические реакции. Теории иммунитета	7	3	4		
2.4. Фило - и онтогенез системы иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии	7	3	4		
Контроль	2				
Итого	72	32	38		

Заочная форма обучения

Наименование раздела	Трудоемкость, часов			Вид контроля	Перечень компетенций
	всего	в том числе			
		аудиторно й работы	самостоятельн ой работы		
Раздел1. Микробиология				Тестирован ие, реферат, устный опрос	ОПК-6 ПК-3
1.1. . История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	6		6		
1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов	6		6		
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	6	1	5		
1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение	6		6		

микроорганизмов					
1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов	6		6		
1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	6		6		
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	7	1	6		
Раздел 2. Иммунология					
2.1. Предмет и задачи иммунологии. Понятие об иммунной системе. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины	6	1	5		
2.2. Регуляторные клетки иммунной системы. Гормоны и медиаторы. Генетический контроль. Иммунный ответ	6		6		
2.3. Иммунологическая толерантность. Иммунопатологические реакции. Теории иммунитета	6		6		
2.4. Филогенез и онтогенез системы иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии	7	1	6		
Контроль	4				
Итого	72	4	64		

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Микробиология

Цель – формирование профессиональных и общепрофессиональных компетенций у будущих выпускников, теоретических знаний и практических навыков по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе. компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному

использованию Микробиологии в животноводстве для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи - изучение объектов микробиологии в животноводстве; основ санитарной микробиологии; основ инфекционного процесса и факторов патогенности микроорганизмов.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. . История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов

Исторические этапы в развитии микробиологии как науки. Выдающиеся ученые-микробиологии и их открытия. Достижения в области микробиологии. Систематика микроорганизмов. Классификация, номенклатура, таксономические признаки микроорганизмов. Понятия вида, штамма и клона микроорганизмов.

1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов

Внешние признаки и строение бактерий, в т.ч. микоплазм, риккетсий, хламидий. Морфология микроскопических грибов Морфологические особенности грибов родов Мукор, Пенициллиум, Аспергиллус, Фузариум, Стахиботрис, Дендродохиум и возбудителей дерматомикозов.

1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов

Методы окрашивания микроорганизмов и их структур по Граму, Циль-Нильсену, Златогорову, Михину, Ольту, Козловскому и т.д. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов. Качественное и количественное содержание органических и минеральных веществ в бактериях. Значение их для жизнедеятельности микроорганизмов. Ферментативная активность микроорганизмов. Биохимические тест-системы, применяемые для идентификации бактерий.

1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов

Классификация микроорганизмов по способу питания и дыхания. Источники энергии. Аэробное и анаэробное дегидрогенирование. Рост и размножение микроорганизмов. Динамика развития популяции бактерий в питательной среде и биологические свойства бактерий в зависимости от фазы роста.

1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов

Классификация питательных сред для культивирования бактерий и грибов. Особенности роста микроорганизмов на плотных, жидких и полужидких питательных средах. Антигенные свойства микроорганизмов. Виды антигенов бактерий (соматический, капсульный, жгутиковый). Протективные антигены.

1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы

Генотип и фенотип бактериальной клетки. Особенности структуры ДНК. Плазмиды, их функции в бактериальной клетке. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Генетические основы патогенности бактерий. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Механизм действия на микроорганизмы высоких и низких температур, лучистой энергии, химических веществ, антибиотиков, бактериофагов, бактериоцинов, фитонцидов и др.

1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных

Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами. Микрофлора тела животных. Экзогенная и эндогенная, аутохтонная и аллохтонная микрофлора тела животных, полезная микрофлора. Дисбактериоз. СПФ-животные.

Раздел 2. Иммунология

Цель-формирование профессиональных и общепрофессиональных компетенций у будущих выпускников, теоретических знаний и практических навыки по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе.

компетенций у будущих выпускников, подготовка студентов к эффективному использованию иммунологии в животноводстве для решения профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи – изучение основ иммунологии и факторов иммунного ответа организма животных на возбудителей инфекционных болезней; перспективных и экологически безопасных технологических процессов, основанных на использовании микроорганизмов, : дать полное представление об иммунологии, как дисциплине в целом, так и об основополагающих разделах общей (фундаментальной) и частной (клинической) иммунологии;

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Предмет и задачи иммунологии. Понятие об иммунной системе. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины

Введение. Предмет и задачи современной иммунологии. Определение понятия «иммунитет». История развития иммунологии. Исследования Э. Дженнера. Луи Пастер - основоположник иммунологии. Возникновение инфекционной иммунологии (И.И.Мечников, П.Эрлих, Ж. Борде, К. Ландштейнер). Открытие иммунологической толерантности (П. Медавар, Я. Гашек). Открытие системы антигенов гистосовместимости человека (Ж. Доссе). Работы М. Бернета. Развитие отечественной иммунологии (И.И. Мечников, Н.Ф. Гамалея, Л.А. Зильбер, Р.В. Петров, В.Л. Троицкий, В.М. Чумаков, В.М. Жданов, В.В. Анджапаридзе, П.Н. Косяков, П.Ф. Здродовский, В.И. Иоффе и др.). Исторические этапы развития аллергологии. Вклад отечественных ученых в развитие аллергологии (И.И.Мечников, Г.П.Сахаров, А.А.Сиротинин, А.А.Богомолец, А.Д.Адо). Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине, удостоенные награды за открытия в области иммунологии. Основополагающие открытия, не удостоенные Нобелевской премии.

Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих иммунологические функции. Центральные и периферические органы иммунной системы. Костный мозг как источник клеток иммунной системы. Тимус — строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса; проблема внетимусного развития Т-лимфоцитов. Лимфатические узлы и селезенка — строение, Т- и В-клеточные зоны. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек — структурированная и диффузная лимфоидная ткань, специфика распределения Т- и В-лимфоцитов, дендритных клеток. Роль печени в иммунитете. Микроокружение лимфоцитов — дифференциация стромальных клеток в различных лимфоидных структурах.

Лимфоцит - центральная фигура в иммунной системе. Современные представления о развитии лимфоцитов. Представление о стволовой (родоначальной) кроветворной клетке. Происхождение стволовой клетки, ее характеристики. Циркуляция стволовой клетки. Модели изучения циркуляции стволовых клеток и лимфоидных клеток (организмы парабионты, лучевые химеры и др.). Миграция стволовых клеток в лимфоидные органы. Колониеобразующая способность стволовых клеток, метод селезеночных колоний и их значение в иммунологии.

Понятие о предшественниках Т- и В-лимфоцитов, их характеристика, идентификация. Тимусзависимый путь развития лимфоцитов (Т-клетки). Вилочковая железа - центральный орган в развитии Т-лимфоцитов. Онтогенез и филогенез вилочковой железы. Коровый и мозговой слои, их характеристика. Фолликулы Кларка, тельца Гассала. Основные этапы дифференцировки Т-клеток в тимусе, значение стромальных элементов, эпителиальных, дендритных клеток, макрофагов. Т-клеточный рецептор (TCR). Эндокринная функция тимуса, гуморальные факторы тимуса. Миграция и расселение Т-лимфоцитов в организме. Тимусзависимые зоны периферических отделов иммунной системы (селезенка, лимфатические узлы и др.).

Особенности лимфоидных скоплений, ассоциированных со слизистыми оболочками в кишечнике, легких, мочеполовой системе, коже и т.д. Роль в иммунитете селезенки, лимфатических узлов, миндалин и других тканей периферического отдела иммунной системы, их морфологические особенности. Значение локального звена в осуществлении иммунных процессов. Рециркуляция и хоминг лимфоцитов — пути рециркуляции, механизмы хоминга, роль молекул адгезии и хемокинов в распределении лимфоцитов в организме, особенности распределения наивных лимфоцитов и клеток памяти. Обновление клеток иммунной системы — срок жизни различных клеток, его изменения после контакта с антигеном, механизм элиминации старых клеток.

Т- и В-лимфоциты, их характеристика, методы идентификации. Понятие о субпопуляциях Т- и В-лимфоцитов: Т-хелперы 1 и 2 типов, Т-супрессоры, Т-киллеры, В-супрессоры, В-хелперы, основные характеристики, роль в иммунных процессах. Принципы получения лимфоцитов из крови, лимфы, лимфоидных органов. Методы культивирования лимфоцитов. Бласттрансформация лимфоцитов, постановка реакции, морфологические и биохимические изменения, значение митогенов и антигенов. Смешанная культура лимфоцитов, принцип постановки, значение генетических различий между донором и реципиентом. Доказательства иммунной природы реакции, области использования. Моноклональные антитела к лимфоцитам.

Понятие о NK- и ЛАК-лимфоцитах, природа, характеристика, идентификация, их роль в иммунных реакциях. К-клетки, феномен антителозависимой клеточной цитотоксичности.

Роль макрофагов в иммунном ответе. Характеристика и генез макрофагов, маркеры, рецепторы. Разнообразие функциональных свойств макрофагов (фагоцитоз, цитотоксичность, переработка и представление антигена, секреторная функция и др.). Получение макрофагальных клеток. Дендритные клетки.

Роль нейтрофилов, тучных клеток, базофилов, эозинофилов, эпителиоцитов, тромбоцитов, эритроцитов в иммунных реакциях и воспалении.

Иммуно-нейро-эндокринные связи. Влияние различных гормонов на иммунную систему (половых, кортикостероидных, тиреоидных и др.). Стресс и иммунитет. Нейротрансмиттерные системы и их роль в регуляции иммунных процессов.

Определение иммунитета. Врожденный иммунитет. Особенности и различия врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета. Факторы, опосредующие иммунологические реакции разных форм иммунитета. Физические, гуморальные и клеточные факторы врожденного иммунитета. Неспецифические факторы защиты (барьерные структуры кожи и слизистых, печень, острофазные белки, секреты и биологические жидкости организма, ферменты, лизоцим, пропердин, воспалительные реакции, микрофлора организма), их роль в сопротивляемости организма к инфекциям, принципиальное отличие от специфических иммунных факторов. Фагоцитарная реакция, клетки ее осуществляющие, их происхождение и дифференцировка. Основные этапы и механизмы фагоцитоза. Кислородозависимая и кислородонезависимая цитотоксичность. Антифагоцитарные свойства микробов. Система комплемента и ее роль в защитных и регуляторных реакциях. Классический и альтернативный пути активации комплемента. Система естественной цитотоксичности (натуральные киллеры, интерфероны α, β, γ). Иммунитет в онто- и филогенезе.

Антигены. Определение и характеристика вещества как антигена. Химическая природа антигена. Понятие чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена. Характеристика молекул с антигенными свойствами (белки, полисахариды, липополисахариды и др.). Полные и неполные антигены. Гаптены. Структура макромолекулы антигена. Антигенные детерминанты (эпитопы) и их роль в формировании специфичности антигенов. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены. Многообразие антигенов. Аутоантигены. Антигенные структуры бактерий, вирусов и других микроорганизмов.

Аллергены, определение и характеристика. Распространение в окружающей среде. Бытовые, эпидермальные, пищевые, пыльцевые и микробные аллергены. Аллергены лекарственной природы и производственного происхождения.

Изоантигены: система антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов. Антигены гистосовместимости человека и животных. Эмбриоспецифические антигены. Искусственные антигены, их типы, химическая природа, применение. Этапы биотрансформации антигена при введении в организм.

Иммуноглобулины (антитела), определение. Клеточные основы антителогенеза, природа клеток, синтезирующих и секретирующих антитела. В- лимфоцит - предшественник антителообразующих клеток. Пути дифференцировки В-лимфоцита, роль поверхностных иммуноглобулинов. Биосинтез антител, роль внутриклеточных структур. Методы выявления антителообразующих клеток (метод локального гемолиза в агарозе, непрямой и прямой метод иммунофлюоресценции и др.). Специфичность и гетерогенность антител. Аффинность и авидность. Динамика антителогенеза в иммунном ответе. Иммуноглобулиновая природа антител. Химическая структура антител, схема строения молекулы иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, переменные и константные домены. Активный центр молекулы антител. Изотипия. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD), особенности строения, физико-химические свойства, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов. Аллотипия. Идiotипия, идиотип-антиидиотипическое взаимодействие. Антигенная характеристика иммуноглобулинов. Эффекторные механизмы гуморального иммунитета. Моноклональные антитела, работы Дж. Келера, С. Мильштейна. Определение, характеристика, принципы получения гибридом, возможности и область применения.

Иммунологические феномены, основанные на взаимодействии антиген-антитело: агглютинация, преципитация, лизис, нейтрализация и др., их идентификация. Взаимодействие антитела с комплементом. Цитотоксическое действие антител. Лимфоцитотоксический тест в иммунологии. Цитотоксические антитела, их значение в фагоцитозе. Иммунодиффузионный анализ в иммунологии. Иммуноэлектрофорез, принцип метода, области его применения. Определение концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови и в жидкостях методом радиальной иммунодиффузии. Современные методы, основанные на взаимодействии антиген-антитело: иммунофлюоресцентный, радиоиммунный, иммуноферментный; принципы их постановки, области применения. Иммуносорбция. Определение, виды и характеристика иммуносорбентов, области применения.

Генетика иммуноглобулинов. Структурные гены тяжелых и легких цепей иммуноглобулинов, их перегруппировка. Природа разнообразия антител. Работы С. Тонегавы.

2.2. Регуляторные клетки иммунной системы. Гормоны и медиаторы. Генетический контроль. Иммунный ответ

Определение феномена межклеточных взаимодействий. Трехклеточная схема взаимодействия клеток. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа. Т-хелперы 1 и 2 типов, Т-супрессоры, происхождение, структурные и функциональные особенности. Механизмы специфического и неспецифического регуляторного действия. Методы идентификации рецепторов и маркеров иммунорегуляторных Т-клеток. Регуляторные В-лимфоциты, происхождение, возможные механизмы действия. Регуляторная активность макрофагов, механизмы активирующего и супрессорного действия, природа регуляторных факторов.

Клиническое значение иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов, взаимосвязь между Т-хелперами 1 и 2 типов, хелперными и супрессорными влияниями в норме и при различных патологических состояниях.

Стадии иммунного ответа: фагоцитоз, процессинг и презентация антигена А-клетками, распознавание, активация клеток клона, пролиферация и дифференцировка клеток-

эффекторов. Феномен двойного распознавания, работы Р. Цинкернагеля. Специфический и неспецифические сигналы для активации. Морфологические изменения в органах периферической иммунной системы в ходе иммунного ответа. Первичный и вторичный гуморальный ответ. Переключение синтеза иммуноглобулинов с одного класса на другой, роль мутаций в ходе повышения аффинности антител. Формирование Т- и В-эффекторов и клеток памяти.

Рецепторы (адгезивные молекулы) иммунокомпетентных клеток. Структура, основные функции, зависимость экспрессии от различных факторов. CD-номенклатура. Антигенспецифические рецепторы Т- и В-лимфоцитов: иммуноглобулиновые, TCR. Антигеннеспецифические рецепторы: к Fc-фрагменту иммуноглобулинов, к комплементу, цитокинам, медиаторам и т.д.

Рецепторы и маркеры субпопуляций Т- и В-лимфоцитов, клеток макрофагально-моноцитарного ряда. Использование моноклональной технологии для их идентификации.

Феномен розеткообразования в иммунологии. Е- и ЕАС-розеткообразующие клетки, история применения. Розеткообразование в теофиллиновом тесте.

Адгезивные молекулы из разных семейств: суперсемейство иммуноглобулинподобных молекул, интегрины, селектины, муцины, гомологичные ФНО/ФРН, мембранассоциированные эктоферменты и компоненты экстрацеллюлярного комплекса.

Иммунологически активные факторы вилочковой железы, костного мозга, других органов иммунной системы. История вопроса. Принципы получения иммуноцитомединов, основные физико-химические свойства, механизмы действия, тестирование. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов.

Иммунокитокины, история открытия, систематизация. Интерлейкины, клетки-продуценты, структура, функции в иммунных процессах. Колонистимулирующие факторы, клетки-продуценты, структура и функции. Интерфероны α , β , γ , клетки-продуценты, структура, физико-химические свойства, механизмы действия, роль в иммунных процессах. Факторы некроза опухоли (ФНО), клетки-продуценты, структура и функции. Иммунокитокины-хемоаттрактанты. Перспективы использования рекомбинантных цитокинов в качестве лекарственных препаратов.

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. История открытия, наиболее существенные этапы, номенклатура, расположение локусов A, B, C, D/DR, DP, DQ, E, F, G, Bf, C2, C4, BAT, TNF в 6 хромосоме. Структура трансплантационных антигенов классов I и II и их роль в межклеточных взаимодействиях. Методы исследования и типирования антигенов ГКГ (серологические, клеточно-опосредованные). Практические аспекты типирования антигенов ГКГ в популяциях. Биологическое значение системы ГКГ. Изоантигены эритроцитов, связь с заболеваниями, реакции несовместимости при переливаниях крови. Лейкоцитарные антигены. Значение главного комплекса гистосовместимости для трансплантологии, установления личности, судебной медицины и ветеринарии, антропологии

Генетические аспекты антителогенеза. Характер наследования силы иммунного ответа, гены иммунного ответа. Генетический контроль структуры антител и Т-клеточного рецептора (TCR). Роль мутаций и генных рекомбинаций.

Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации. Эффект сингенного предпочтения (аллогенной ингибиции) и его генетический контроль.

Основные типы клеточно-опосредованной цитотоксичности: цитотоксические Т-лимфоциты (Т-киллеры), К-клетки (антителозависимая клеточная цитотоксичность), НК-клетки (естественные киллеры), LAK-клетки (лимфокин-активированные киллеры).

Природа эффекторных клеток, рецепторы и маркеры, происхождение, стадии развития. Основные этапы цитотоксического действия, механизмы цитолиза клеток-мишеней. Цитотоксическая активность макрофагов. Методы выявления цитотоксических клеток. Регуляция активности киллеров. Значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии.

2.3. Иммунологическая толерантность. Иммунопатологические реакции. Теории иммунитета

Определение, история открытия, систематизация. Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии. Т- и В-толерантность. Условия формирования и поддержания естественной толерантности ее связь с делецией и анергией клонов. Искусственная толерантность: после облучения, лекарственно-индуцированная. Условия отмены толерантности. "Срыв" ауто толерантности и аутоиммунные нарушения. Роль генотипа в индукции толерантности. Практическое значение толерантности.

Исторические аспекты. Роль отечественных ученых, вклад И.И. Мечникова. Инструктивные и селективные теории иммунитета, обоснование. Теория "боковых цепей" П.Эрлиха. Селективная теория Н. Ерне. Клонально-селекционная теория М.Бернета, ее значение для современной иммунологии. Теория иммунологической сети, идио-тип-антиидиотипическое взаимодействие. Критический анализ теорий иммунитета..

2.4. Фило - и онтогенез системы иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии

Филогенез иммунитета. Иммунитет у беспозвоночных - гуморальные и клеточные факторы, фагоцитоз, зачатки специфических иммунных процессов, роль молекул адгезии, лектинов. Зарождение антигенспецифического распознавания и адаптивного иммунного ответа - происхождение суперсемейства иммуноглобулинов, V-генов, антител, антигенраспознающих рецепторов. Формирование процесса презентации антигенов - происхождение молекул главного комплекса гистосовместимости, эволюция процессинга антигенов, системы костимуляции.

Эволюция системы иммунитета у позвоночных - органы и клетки иммунной системы, тимус, сумка Фабриция и другие центральные лимфоидные органы и структуры. Эволюция клеточного и гуморального иммунитета, противoinфекционной и противоопухолевой защиты. Уникальность иммунных процессов и их эволюционные истоки. Формирование факторов антигенспецифического адаптивного иммунитета в эволюции.

Онтогенез системы иммунитета. Формирование в онтогенезе миелоидных и лимфоидных рядов гемопоэза - роль желточного мешка, печени эмбрионов, тимуса, костного мозга. Миграции клеток иммунной системы в онтогенезе: перемещения стволовых кроветворных клеток, волны заселения тимуса и эмиграции Т-клеток из тимуса. Изменение реакции лимфоцитов на стимуляцию в процессе онтогенеза - соотношение пролиферации и апоптоза, анергии и иммунного ответа.

Иммунные процессы в перинатальном периоде - перестройки в иммунной системе, формирование основных типов иммунных процессов, формирование клеток памяти к основным антигенам среды обитания, автономизация периферического звена иммунной системы. Старение иммунной системы — инволюция тимуса и факторы, ее вызывающие, динамика гормонов тимуса, цитокинов, возрастной дисбаланс Th1/Th2-регуляции иммунных процессов, старческий иммунодефицит и его последствия.

Чистопородные животные, получение, характеристика. Мыши с врожденными (Nude, NOD, SCID, NZB и др.) и индуцированными иммунодефицитами. Гнотобионты. Трансгенные животные и животные с генетическим нокаутом. Их особенности, использование для решения фундаментальных и практически значимых проблем иммунологии. Культура клеток *in vitro* и *in vivo*. Модельные системы для изучения

реакций врожденного иммунитета. Применение модельных систем для анализа функций стволовых клеток, реакций гуморального и клеточного, в т.ч. трансплантационного, иммунитета. Использование модельных систем для поиска, создания и изучения механизмов действия диагностических и иммуностропных иммуномодулирующих препаратов.

4.3 Тематический план по очной форме обучения

Раздел 1.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоем- кость, часов
1.1. История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	1.Исторические этапы в развитии микробиологии как науки. Выдающиеся ученые-микробиологи и их открытия. 2.Достижения в области микробиологии 3.Классификация, номенклатура, таксономические признаки микроорганизмов. Понятия вида, штамма и клона микроорганизмов.	1
1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов	1.Внешние признаки и строение бактерий, в т.ч. микоплазм, риккетсий, хламидий. 2.Морфологические особенности грибов родов Мукор, 3.Пенициллиум, Аспергиллус, Фузариум, Стахиботрис, 4.Дендродохиум и возбудителей дерматомикозов	1
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	1 Методы окрашивания микроорганизмов и их структур по Граму, Циль-Нильсену, Златогорову, Михину, Ольту, Козловскому и т.д. 2 Качественное и количественное содержание органических и минеральных веществ в бактериях. Значение их для жизнедеятельности микроорганизмов. 3 Ферментативная активность микроорганизмов. 4 Биохимические тест-системы, применяемые для идентификации бактерий.	1
1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов	1 Классификация микроорганизмов по способу питания и дыхания. Источники энергии. Аэробное и анаэробное дегидрогенирование. 2 Динамика развития популяции бактерий в питательной среде и биологические свойства бактерий в зависимости от фазы роста.	2
1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов	1 Классификация питательных сред для культивирования бактерий и грибов. Особенности роста микроорганизмов на плотных, жидких и полужидких питательных средах 2 Виды антигенов бактерий (соматический, капсульный, жгутиковый).	2
1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на	1 Протективные антигены. Генотип и фенотип бактериальной клетки. Особенности структуры ДНК. 2 Плазмиды, их функции в бактериальной клетке. Трансформация, трансдукция, конъюгация.	1

микроорганизмы	Генетические основы патогенности бактерий. 3 Механизм действия на микроорганизмы высоких и низких температур, лучистой энергии, химических веществ, антибиотиков, бактериофагов, бактериоцинов, фитонцидов и др.	
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	1 Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами. 2 Экзогенная и эндогенная, аутохтонная и аллохтонная микрофлора тела животных, полезная микрофлора. Дис-бактериоз. СПФ-животные.	2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы	Трудоемкость, часов
1.1. История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	Групповая дискуссия *	1
1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов	Тестирование	2
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	Тестирование	2
1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов	Устный опрос	1
1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов	Групповая дискуссия *	1
1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	Устный опрос	2
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	Тестирование	1

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в 1 разделе – 2 часов

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
1.1. История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	4	Тестирование, устный опрос
1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов	3	
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	3	
1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов	3	
1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов	3	

1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	4	
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	4	

Раздел 2.

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоем- кость, часов
2.1. Предмет и задачи иммунологии. Понятие об иммунной системе. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины	<ol style="list-style-type: none"> Предмет и задачи иммунологии История развития иммунологии Иммунная система организма Механизмы иммунитета Антигены Иммуноглобулины 	2
2.2. Регуляторные клетки иммунной системы. Гормоны и медиаторы. Генетический контроль. Иммунный ответ	<ol style="list-style-type: none"> Антигены. Аллергены, Изоантигены Иммуноглобулины Гормоны Медиаторы Генетический контроль Иммунный ответ 	1
2.3. Иммунологическая толерантность. Иммунопатологические реакции. Теории иммунитета	<ol style="list-style-type: none"> Иммунологическая толерантность Иммунопатологические реакции Инструктивные и селективные теории иммунитета, обоснование. Теория "боковых цепей" П.Эрлиха. Селективная теория Н. Ерне. Клонально-селекционная теория М.Бернета, ее значение для современной иммунологии. Теория иммунологической сети, 	2
2.4. Фило - и онтогенез системы иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии	<ol style="list-style-type: none"> Филогенез системы иммунитета Онтогенез системы иммунитета Определение, история открытия, систематизация. Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии. Т- и В-толерантность. Условия формирования и поддержания естественной толерантности ее связь с делецией и анергией клонов. Искусственная толерантность: после облучения, лекарственно-индуцированная. Условия отмены толерантности. "Срыв" ауто толерантности и аутоиммунные нарушения. Роль генотипа в индукции толерантности. Практическое значение толерантности 	1

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы	Трудоемкость, часов
2.1. Предмет и задачи иммунологии. Понятие об иммунной системе. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины	Тестирование	1
2.2. Регуляторные клетки иммунной системы. Гормоны и медиаторы. Генетический контроль. Иммунный ответ	Групповая дискуссия*	2
2.3. Иммунологическая толерантность. Иммунопатологические реакции. Теории иммунитета	Устный опрос	1
2.4. Филогенез и онтогенез системы иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии	Тестирование	2

* - учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств во 2 разделе – 2 часа

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, часов	Контроль
2.1. Предмет и задачи иммунологии. Понятие об иммунной системе. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины	3	Тестирование, устный опрос.
2.2. Регуляторные клетки иммунной системы. Гормоны и медиаторы. Генетический контроль. Иммунный ответ	3	
2.3. Иммунологическая толерантность. Иммунопатологические реакции. Теории иммунитета	4	
2.4. Филогенез и онтогенез системы иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии	4	

4.4 Тематический план по заочной форме обучения

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	1 Методы окрашивания микроорганизмов и их структур по Граму, Циль-Нильсену, Златогорову, Михину, Ольту, Козловскому и т.д. 2 Качественное и количественное содержание органических и минеральных веществ в бактериях. Значение их для жизнедеятельности микроорганизмов. 3 Ферментативная активность микроорганизмов. 4 Биохимические тест-системы, применяемые для	1

	идентификации бактерий.	
--	-------------------------	--

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы	Трудоемкость, часов
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	Групповая дискуссия *	1

* учебные занятия, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств всего – 1 часа

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, час.	Контроль
1.1. . История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	6	Тестирование, устный опрос
1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов	6	
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	5	
1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов	6	
1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов	6	
1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	6	
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	6	

Раздел 2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия лекционного типа)

Тема	Вопросы	Трудоемкость, часов
2.1. Предмет и задачи иммунологии. Понятие об иммунной системе. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины	1. Предмет и задачи иммунологии 2. История развития иммунологии 3. Иммунная система организма 1. Механизмы иммунитета 2. Антигены 3. Иммуноглобулины	2

Контактная работа обучающихся с преподавателем (занятия семинарского типа)

Тема	Вид работы	Трудоемкость, часов
2.4. Фило - и онтогенез системы иммунитета. Модельные системы в фундаментальной и	Тестирование	2

прикладной иммунологии		
------------------------	--	--

Самостоятельная работа

Тема	Трудоемкость, час.	Контроль
1.1. . История развития микробиологии. Систематика микроорганизмов	5	Тестирование, устный опрос
1.2. Морфология и строение бактерий. Морфология микроскопических грибов	6	
1.3. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Химический состав и биохимические свойства микроорганизмов	6	
1.4 Питание и дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов	6	
1.5 Культуральные свойства микроорганизмов. Антигенные свойства микроорганизмов	5	
1.6 Генетика микроорганизмов. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	6	
1.7 Экология микроорганизмов . Микрофлора тела животных	6	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Микробиология и иммунология в животноводстве» и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом с использованием тестовых заданий.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

1. Режим доступа:

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы в виде фонда оценочных средств по дисциплине «Микробиология и иммунология» представлены в приложении А к рабочей программе дисциплины.

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

Основная литература

1. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12976>

Дополнительная литература

1. Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112044> .
2. Краткий словарь микробиологических, вирусологических, иммунологических и эпизоотологических терминов : словарь / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Новицкий, Р.Х. Равилов. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2413-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89929> .
3. Микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112044>
4. Госманов, Р.Г. Основы микробиологии : учебник / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Ф.М. Нургалиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3936-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131026> .

9. Профессиональные базы данных

«Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>
«КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

10. Информационные справочные системы

Информационные системы Минсельхоза России <http://opendata.mcx.ru/opendata/>
Федеральная служба государственной статистики. <http://sml.gks.ru/>

11. Лицензионное программное обеспечение

1. Операционная система WindowsXP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка MicrosoftImaginePremium (renewal) в рамках соглашения №600798690 от 30.01.2018)
2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOffice 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014)

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Микробиология и иммунология в животноводстве»

Направление подготовки **36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) программы **Продуктивное и непродуктивное (кинология) животноводство**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Смоленск 2019

1.Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Критерии освоения компетенции	Показатели оценивания сформированности компетенций	Процедуры оценивания
ОПК-6 способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>Умеет: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>Владеет: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p>	Тестирование устный опрос
	Продвинутый (хорошо)	<p>Твердо знает: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>Уверенно умеет: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>Уверенно владеет: правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p>	
	Высокий (отлично)	<p>Сформировавшееся систематическое знание: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>Сформировавшиеся систематическое умение: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>Сформировавшееся систематическое владение:</p>	

		правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.	
ПК-3 способностью организовать и проводить санитарно- профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйствен ных животных	Пороговый (удовлетворительн о)	<p>Знает: организацию и проведение санитарно-профилактических работ по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p> <p>Умеет: организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных</p> <p>Владеет: способностью организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p>	
	Продвинутый (хорошо)	<p>Твердо знает: организацию и проведение санитарно-профилактических работ по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p> <p>Уверенно умеет: организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p> <p>Уверенно владеет: способностью организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p>	
	Высокий	Сформировавшееся	

	(отлично)	<p>систематическое знание: организацию и проведение санитарно-профилактических работ по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p> <p>Сформировавшиеся систематическое умение: организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p> <p>Сформировавшееся систематическое владение: способностью организовать и проводить санитарно-профилактические работы по предупреждению основных незаразных, инфекционных и инвазионных заболеваний сельскохозяйственных животных.</p>	
--	-----------	---	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Устный опрос	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах,	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на

	пассивность на семинарах	литературой	неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы
Выполнение тестов (правильных ответов из 15 вопросов)	8 и менее	9-11	12-13	14 и более

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине «Микробиология и иммунология в животноводстве».

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации

Технология оценивания	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Устный опрос	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала,

			дополнительной литературы	обязательной и рекомендованной дополнительной литературы
--	--	--	---------------------------	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для подготовки к устному опросу для текущего контроля по дисциплине

Примерные вопросы к разделу 1

Общая микробиология

1. Какие особенности строения прокариотической клетки?
2. Какие вы знаете морфологические формы бактерий?
3. Что такое протопласты, сферопласты и L- формы бактерий?
4. Каковы особенности строения актиномицет?
5. Каковы морфологические особенности риккетсий и микоплазм?
6. В чем особенности строения микроскопических грибов?
7. Современная классификация грибов.
8. Какая номенклатура используется для обозначения видов микроорганизмов?
9. Какое понятие вкладывается в термин «вид» микроорганизмов?
10. Что такое штамм и клон?
11. Что такое чистая культура микроорганизмов?
12. Какие минеральные вещества входят в состав микроорганизмов?
13. Что представляют собой ферменты, микробных клеток и какое участие они принимают в жизнедеятельности клетки?
14. Назовите гидролитические и окислительно-восстановительные ферменты.
15. Назовите типы питания микробов и раскройте их суть.
16. В чем состоит сущность классификации микробов по типу дыхания?
17. Сформулируйте понятие о факультативных анаэробах, микроаэрофилах, анаэробах, аэробах.
18. Каковы основные принципы культивирования микроорганизмов?
19. Какие методы создания анаэробии вы знаете?
20. Назовите основную микрофлору почвы.
21. Какая микрофлора обнаруживается в воде?
22. Какая микрофлора обнаруживается в воздухе?
23. Назовите методы исследования микрофлоры воды и воздуха.
24. Что такое коли-титр и коли-индекс.
25. Какова основная микрофлора кожи и дыхательных путей?
26. Какую микрофлору рубца вы знаете и какова ее роль в пищеварении?
27. Назовите микрофлору толстого кишечника.
28. Какие микроорганизмы обнаруживают в молоке?
29. Что понимают под бактерицидной фазой молока?
30. Сформулируйте понятие «пастеризация молока». Какие виды пастеризации используют на молочных заводах?

31. Перечислите пороки молока микробного происхождения.
32. Расскажите о цикле превращений азота в природе.
33. Какие микроорганизмы обуславливают аммонификацию (минерализацию) белков.
34. Какие микроорганизмы обуславливают нитрификацию и денитрификацию?
35. Какие микроорганизмы обуславливают аэробное и анаэробное разложение клетчатки?
36. Назовите микроорганизмы, разлагающие целлюлозу в рубце жвачных животных.
37. Что вы знаете о микроорганизмах, вызывающих гомо- и гетероферментативное молочнокислородное брожение.
38. Назовите микроорганизмы, вызывающие пропионово-кислородное и масляное брожение.
39. Какие микроорганизмы обуславливают превращение фосфора, железа и серы в природе?
40. Что такое стерилизация, асептика, антисептика, дезинфекция, пастеризация?
41. В чем состоит механизм действия физических, химических и антибиотических веществ на бактерии?
42. Расскажите о принципах микробиологической оценки дезинфекционной эффективности химических соединений.
43. В чем суть феномена бактериофагов?
44. Какова схема основных этапов взаимодействия фага с бактериальной клеткой?
45. Какие цели и задачи генетики микроорганизмов?
46. Что вы понимаете под термином «ген»?
47. Что вы понимаете под термином «диссоциация культуры»?
48. Что означает термин «фенотипическая изменчивость»?
49. Что означает термин «генетическая изменчивость»?
50. Что вы понимаете под термином «мутация»?
51. Что такое трансформация, трансдукция и конъюгация?
52. Что такое колицины и их свойства?
53. Что такое плазмиды и их основные свойства?
54. Назовите задачи, которые решает генная инженерия.
55. Какие формы биотических взаимоотношений микроорганизмов вы знаете?
56. Дайте понятие об инфекции, инфекционной болезни и инфекционном процессе.
57. Дайте определение патогенности, вирулентности микробов. Назовите единицы измерения вирулентности.
58. Каковы пути внедрения и распространения патогенных микроорганизмов в организме?
59. Дайте сравнительную характеристику экзо- и эндотоксинов и ферментов, выделяемых микроорганизмами.

Частная микробиология

60. Патогенные кокки.
61. Стафилококки, стрептококки.
62. Возбудитель рожи свиней.
63. Возбудитель листериоза.
64. Возбудитель колибактериоза.
65. Возбудитель сальмонеллеза.
66. Протей.
67. Возбудитель пастереллеза.
68. Возбудители гемофилезов.
69. Иерсинии.
70. Возбудитель антропонозной чумы.

71. Возбудитель псевдотуберкулеза.
72. Бруцеллы.
73. Франциселлы.
74. Патогенные псевдомонады.
75. Возбудители сапа.
76. Возбудители мелиоидоза.
77. Патогенные бациллы.
78. Возбудитель сибирской язвы.
79. Патогенные анаэробы.
80. Возбудитель столбняка.
81. Возбудитель ботулизма.
82. Возбудитель эмфизематозного карбункула.
83. Возбудители злокачественного отека.
84. Возбудитель брандзота овец.
85. Возбудители инфекционной анаэробной энтеротоксемии.
86. Возбудитель некробактериоза.
87. Патогенные микобактерии.
88. Возбудитель туберкулеза.
89. Возбудитель паратуберкулеза.
90. Патогенные актиномицеты.
91. Актиномикоз.
92. Патогенные микоплазмы.
93. Возбудитель контагиозной перипневмонии крупного рогатого скота.
94. Возбудитель инфекционной агалактии мелкого рогатого скота
95. Возбудитель респираторного микоплазмоза кур и индеек.
96. Риккетсии и хламидии.
97. Возбудитель риккетсиозов.
98. Характеристика патогенных риккетсий отдельных родов.
99. Возбудители основных риккетсиозов.
100. Возбудитель Ку – риккетсиоза.
101. Возбудитель эрлихиоза собак.
102. Возбудитель эрлихиоза жвачных и всеядных.
103. Возбудитель гидроперикардита.
104. Возбудитель неориккетсиоза собак.
105. Возбудители хламидиозов.
106. Патогенные спирохеты и спириллы.
107. Возбудитель лептоспироза.
108. Возбудитель дизентерии свиней.
109. Возбудитель кампилобактериоза

Микология

110. Возбудители микозов.
111. Возбудители трихофитии.
112. Возбудители микроsporии.
113. Возбудители парши.
114. Возбудитель эпизоотического лимфангоита.
115. Возбудитель кандидамикоза.
116. Возбудитель кокцидиоидомикоза.
117. Возбудитель аспергиллеза.
118. Возбудитель мукомикоза.
119. Возбудитель пенициллеза.
120. Возбудитель микотоксикозов.
121. Возбудитель клавицепстоксикоза.

- 122. Возбудитель эрготизма.
- 123. Возбудитель стахиботриотоксикоза.
- 124. Возбудитель дендродохиотоксикоза.

Примерные тесты к разделу 2

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ

по дисциплине «Микробиология и иммунология в животноводстве»
для текущего контроля.

Тесты по дисциплине «Ветеринарная иммунология» содержат основные вопросы по всем темам, включенным в рабочую программу дисциплины.

Каждому студенту при тестировании по дисциплине предоставляется 15 вопросов, на каждый из которых даны варианты ответов, только один из них является правильным. Студенту необходимо выбрать правильный ответ из предложенных ему вариантов ответов.

Для выполнения теста отводится 30 минут.

Для сдачи тестирования необходимо получить правильных ответов не менее 60%, т.е. нужно правильно ответить не менее, чем на 9 вопросов.

Примерные тесты для контроля.

1. Антигены бывают_____.
2. Иммуитет – это способ защиты организма от_____.
3. Основная функция центральных органов лимфоидной системы:
 - а) созревание и размножение клеток системы иммунитета;
 - б) антигеннезависимое формирование Т- и В- клеток-предшественников;
 - в) элиминация генетически чужеродного агента;
 - г) выработка антител и накопление антигенспецифических клонов лимфоцитов.
4. Т-лимфоциты происходят из:
 - а) унипотентного предшественника Т-лимфоцита костного мозга с последующим созреванием в тимусе;
 - б) унипотентного предшественника Т-лимфоцита, заселяющего тимус в антенатальном периоде;
 - в) из лимфоцитов лимфы;
 - г) из клеток селезенки.
5. На иммуногенность АГ влияет вся совокупность свойств?
 - а) чужеродность и размер молекул;
 - б) химический состав, молекулярная масса и размер молекул;
 - в) количество эпитопов;
 - г) чужеродность, химический состав.
6. Специфическую иммунологическую функцию выполняет:
 - а) лимфоциты крови и костного мозга;
 - б) лимфоидные органы и система комплемента;
 - в) лимфотическая система;
 - г) лейкоциты и макрофаги.
7. Чем характеризуются фикомицеты?
 - а) мицелий несептированный, без перегородок, с многочисленными ядрами;
 - б) характеризуются септированным мицелием;
 - в) мицелий двухярусный;
 - г) мицелий со спорангиеносцами.
8. Чем характеризуются грибы рода *Aspergillus*?
 - а) септированными конидиеносцами и вздутиями на концах;

- б) характеризуются неспетированным мицелием;
- в) характеризуются септированными конидиеносцами;
- г) характеризуются одноклеточными конидиеносцами.

9. Физические методы стерилизации – стерилизация сухим жаром?

- а) стерилизация методом высушивания;
- б) стерилизация методом нагревания;
- в) стерилизация методом фламбирования;
- г) стерилизация методом тиндализации.

10. Назначение специальных питательных сред?

- а) питательные среды для избирательного выделения и накопления микроорганизмов определенного вида из материалов, содержащих несколько видов микробов;
- б) обогащенные питательные среды;
- в) предназначены для выявления ферментов у микроорганизмов;
- г) среды, разработанные с учетом специфических ростовых потребностей ряда бактерий.

11. Генетика микроорганизмов – трансдукция

- а) одна из форм переноса отдельных участков генетического материала;
- б) перенос фрагмента ДНК из клетки донора в реципиентную клетку умеренным бактериофагом;
- в) ДНК проникает в клетку реципиента без взаимного контакта клеток.

12. Характеристика стафилококков

- а) клетки стафилококков грамотрицательные;
- б) стафилококки факультативные аэробы;
- в) биологическую пробу проводят путем заражения белых мышей;
- г) биологическую пробу проводят путем внутривенного заражения кроликов.

13. Характеристика возбудителя рожи свиней.

- а) возбудитель представляет грамотрицательную бактерию со жгутиками, факультативный аэроб;
- б) возбудитель представляет собой прямую, или слегка изогнутую палочковидную грамположительную бактерию без спор, капсул и жгутиков, факультативный анаэроб, температурный оптимум 36-37° С;
- в) возбудитель в положительных случаях в материале находят в виде палочек, располагающихся в виде цепочек;
- г) температурный оптимум при выращивании микроба 33 - 35° С, pH 6,8 – 7,0 образует споры и капсулы, аэроб.

14. Характеристика возбудителя сибирской язвы.

- а) в окрашенных мазках из трупного материала обнаруживают *B. anthracis* в виде грамположительных палочек, располагающихся одиночно, парами или короткими цепочками
- б) в препаратах – мазках возбудителя сибирской язвы (*B. anthracis*) обнаруживают в виде мелких грамотрицательных палочек окраска по Ольту)
- в) в мазках *B. anthracis* обнаруживаются в виде грамотрицательных палочковидных бактерий, располагающихся длинными цепочками;
- г) в окрашенных мазках из трупного материала обнаруживают споры *B. anthracis*.

15. Характеристика возбудителя *Brucella suis*.

- а) основной хозяин собаки, лисы и свиньи;
- б) основной хозяин лошади;
- в) основной хозяин крупный рогатый скот;
- г) основной хозяин северные олени, зайцы и свиньи.

для промежуточной аттестации (зачет).

Зачет проводится с целью проверки знаний, как отдельных студентов, так и для получения информации как усвоен материал группой в целом, позволяющих судить об уровне умения применять знания, требующие от студентов навыков самостоятельной работы.

Зачет проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом, в указанное в расписании время и в отведенной для этого аудитории.

Зачет проводится в форме устного опроса по вопросам. Критерии оценки ответа студента на зачете, форма его проведения, а также перечень вопросов доводятся преподавателем до сведения студентов до начала зачета.

Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет, значение и краткая история развития микробиологии.
2. Характеристика возбудителя рожи свиней.
3. Серологический метод диагностики (РА и РК).
4. Физиология микроорганизмов (химический состав).
5. Характеристика возбудителей стрептококкозов.
6. Серологический метод диагностики. Реакции преципитации.
7. Биохимические свойства, рост и размножение бактерий.
8. Серологический метод диагностики (РСК).
9. Влияние физических, химических факторов на микроорганизмы.
10. Характеристика возбудителя колибактериоза.
11. Микроскопический и микробиологический методы.
12. Методы стерилизации и дезинфекции.
13. Характеристика возбудителей сальмонеллеза (морфология, культуральные свойства, устойчивость, патогенность).
14. Биологический метод диагностики. Техника заражения лабораторных животных.
15. Генетика микроорганизмов.
16. Типы взаимоотношений макро- и микроорганизмов
17. Распространение микроорганизмов в почве, воде и воздухе.
18. Характеристика возбудителя гемофильной пневмонии.
19. Определение понятия инфекция, инфекционный процесс,
20. Инфекционная болезнь. Периоды инфекционной болезни.
21. Микрофлора тела животных.
22. Характеристика возбудителя копытной гнили.
23. Понятие о патогенности и вирулентности.
24. Роль микроорганизмов в круговороте азота в природе.
25. Характеристика возбудителей злокачественного отека.
26. Виды инфекции
27. Роль микробов в круговороте углерода в природе.
28. Характеристика возбудителя эмфизематозного карбункула (эмкара).
29. Иммунология, как наука, задачи.
30. Роль микробов в превращении соединений фосфора, серы, железа.
31. Определение понятия иммунитет.
32. Продуценты антибиотиков. Принципы их получения.
33. Иммунная система и ее функции.
34. Антигены.
35. Особенности морфологии и структуры риккетсий.
36. Характеристика возбудителя туберкулеза.
37. Антитела.
38. Вирусы бактерий. Природа, особенности строения бактериофагов.

39. Аллергия.
40. Понятие о высших и низших грибах (примеры).
41. Виды иммунитета
42. Понятие о совершенных и несовершенных грибах.
43. Вакцины. Способы приготовления и применения.
44. Размножение и движение бактерий.
45. Понятие о естественной резистентности организма.
46. Микрофлора кормов. Микробиологические основы консервирования кормов.
47. Иммуны сыворотки. Способы приготовления и применения.
48. Принципы санитарно-микробиологического исследования воды. Коли-титр, коли-индекс.
49. Иммуноглобулины. Способы приготовления и применения.
50. Принципы санитарно-микробиологического исследования почвы. Передача возбудителей инфекционных болезней через почву (примеры).
51. Бактериофаги и их значение.
52. Влияние биологических факторов на микроорганизмы.
53. Биологический метод диагностики. Правила отбора патологического материала.
54. Физиология микроорганизмов (питание и обмен).
55. Сложные методы окраски препаратов-мазков (сущность окраски по Грамму).
56. Физиология микроорганизмов (дыхание-аэробы и анаэробы).
57. Гуморальные факторы неспецифической резистентности.
58. Серологический метод диагностики (РСК).
59. История развития иммунологии
60. Понятие об иммунной системе
61. Механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины
62. Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры (рецепторы, маркеры и др.)
63. Гормоны и медиаторы иммунной системы
64. Генетический контроль иммунного ответа, апоптоз, главный комплекс гистосовместимости
65. Иммунный ответ, афферентная, центральная, эффекторная фазы иммунитета
66. Иммунологическая толерантность
67. Теории иммунитета
68. Исследования Э. Дженнера
69. Луи Пастер - основоположник иммунологии
70. Возникновение инфекционной иммунологии (И.И.Мечников, П.Эрлих, Ж. Борде, К. Ландштейнер)
71. Открытие иммунологической толерантности (П.Медавар, Я.Гашек)
72. Открытие системы антигенов гистосовместимости человека (Ж. Доссе)
73. Работы М. Бернета
74. Развитие отечественной иммунологии (И.И.Мечников, Н.Ф.Гамалея, и др.)
75. Исторические этапы развития аллергологии
76. Центральные и периферические органы иммунной системы
77. Лимфоцит - центральная фигура в иммунной системе
78. Костный мозг как источник клеток иммунной системы
79. Тимус - строение, роль в развитии и селекции
80. Лимфатические узлы и селезенка - строение, Т- и В-клеточные зоны
81. Лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек
82. Роль печени в иммунитете
83. Т- и В-лимфоциты, их характеристика, методы идентификации
84. Врожденный иммунитет
85. Неспецифические факторы защиты

86. Антигены
87. Иммуноглобулины
88. Рецепторы (адгезивные молекулы) иммунокомпетентных клеток
89. Генетические основы несовместимости тканей
90. Система главного комплекса гистосовместимости (ГКГ)
91. Приведите примеры физических факторов конституциональной защиты организма?
92. Приведите примеры гуморальной конституциональной защиты организма?
93. Приведите примеры химических факторов конституциональной защиты?
94. Что такое лизоцим, его функции, где синтезируется.?
95. Что такое интерферон? Какие классы интерферона вы знаете.
96. Механизм действия интерферонов.
97. Что представляет из себя комплемент?
98. В чем различие классического и альтернативного пути активации комплемента?
99. Что такое фагоцитоз?
100. Какие основные этапы фагоцитоза вы знаете?
101. Формы участия в защитных реакциях нейтрофилов?
102. Формы участия в защитных реакциях эозинофилов?
103. Формы участия в защитных реакциях базофилов?
104. Формы участия в защитных реакциях тучных клеток
105. Формы участия в защитных реакциях моноцитов?
106. Формы участия в защитных реакциях макрофагов?
107. Какова функция ЕК-киллеров в иммунном ответе?
108. Способ распознавания антигена ЕК-киллерами?
109. Каков процесс взаимодействия ЕК-клеток с клетками – мишенями?
110. Где образуется и находится основное количество ЕК-киллеров?
111. Что такое клеточный иммунный ответ?
112. Что такое антигензависимый и антигеннезависимый иммунный ответ?
113. Какова защитная функция эндотелиальных клеток малых артериол.?
114. Какова функция дендритных клеток?
115. Какие разновидности дендритных клеток вы знаете?
116. Какова функция клеток стромы?
117. Какие этапы воспаления вы знаете.?
118. Что такое острофазный ответ при воспалении?
119. Какова роль тромбоцитов в иммунном ответе.?
120. что относится к первичным органам иммунной системы?
121. Что относится к вторичным органам иммунной системы?
122. Что является рабочей паренхимой органов иммунной системы?
123. Когда закладываются эти органы в онтогенезе?
124. Когда происходит инволюция лимфоидной ткани?
125. Принцип расположения периферических органов иммунной системы в организме?
126. Что такое герминативный центр?
127. Каковы функции костного мозга?
128. Какими клетками представлена строма костного мозга?
129. Пути миграции В лимфоцитов из костного мозга?
130. Анатомическое строение тимуса.
131. Гистологическое строение тимуса.
132. Что такое позитивная и негативная селекция лимфоцитов.
133. Функция фолликул Кларка, телец Гассала.
134. Что такое апоптоз.
135. Что такое «наивный т-лимфоцит»
136. Функция и участие в иммунном ответе т- и в-лимфоцитов.

137. Что такое клональная селекция лимфоцитов.
138. Функция CD-кластера дифференцировки.
139. Строение и функция селезенки.
140. Строение и функция лимфоузлов.
141. Что такое хоминг и рециркуляция лимфоцитов.
142. Лимфоидные образования слизистых.
143. Функция печени в иммунном ответе.
144. Функция кожи в иммунном ответе.
145. Какие разновидности антигенов вы знаете.
146. Что такое афинность и авидность.
147. Что такое гаптен, функция адьюванта.
148. Что такое антигенность и иммуногенность?
149. Что такое конъюгированный антиген?
150. Что такое иммунодоминантные группы?
151. Виды антигенных детерминант иммуноглобулинов.
152. Что такое Т-зависимые и Т-независимые антигены.
153. Разновидности т- и в -клеток. Функции.
154. Феномен розеткообразования в иммунологии.
155. Виды антигенной специфичности.
156. Строение антител.
157. Классы антител.
158. Что такое иммунные комплексы.
159. Что такое опсонины и опсонизация.
160. Какова особенность распознавания антигена Т-клеткой.
161. Механизмы, обеспечивающие генетическое разнообразие антител.
162. Структура ГКГС .
163. Какова функция Ig-генов и Ia-белков.
164. Внутрисистемная иммунная регуляция.
165. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в иммунном ответе.
166. Каким образом осуществляется нейрорегуляция иммунной системы.
167. Влияние гормонов тимуса на иммунную систему.
168. Влияние гормонов щитовидной железы на иммунную систему.
169. Влияние гормонов гонад на иммунную систему.
170. Влияние гормонов надпочечников на иммунную систему
171. Влияние гормонов поджелудочной железы на иммунную систему.
172. Условия формирования естественной и приобретенной иммунологической толерантности.
173. Условия отмены толерантности.
174. Условия формирования аутоиммунитета.
175. Особенности противомикробного иммунитета.
176. Особенности противовирусного иммунитета.
177. Особенности противопаразитарного иммунитета.
178. Стадии иммунного ответа.
179. Что вы понимаете под гиперчувствительностью немедленного типа?
180. Механизм гиперчувствительности замедленного типа.
181. Иммунные механизмы аллергии.
182. В чем заключается противоопухолевый иммунитет.
183. Генетические основы несовместимости тканей.
184. Феномены трансплантационного иммунитета.
185. Каково влияние экологических факторов на иммунитет?
186. С чем связаны физиологические иммунодефициты?
187. Как развиваются алиментарные иммунодефициты?

188. Особенности вирусных иммунодефицитов.
189. Механизм развития стрессовых иммунодефицитов.
190. Иммунодефициты связанные с экологическими факторами.
191. Пути повышения резистентности сельскохозяйственных животных.
192. Сущность метода селезеночных колоний.
193. Что такое реакция бласттрансформации?
194. Сущность метода локального гемолиза в агаре.
195. Сущность непрямой и прямой иммунофлюоресценции.
196. Иммунологические феномены: агглютинация, лизис, нейтрализация.
197. Принцип иммунодиффузного анализа в иммунологии.
198. Что такое иммуноэлекторофорез, принцип метода.
199. Что такое иммуноадсорбция, области применения.
200. Исторические аспекты иммунологии.
201. Роль ученых в иммунологии: П.Медовара, Я.Гашека, И.И. Мечникова, П.Эрлиха, Н.Ерне, М.Бернета.