

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебной
работе С.Д. Малахова
« 18 » 05 2020 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.18 «Иммунология»

для подготовки специалистов
Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Специализация «Болезни домашних животных»
Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки: 2018

Курс 3

Семестр 5

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2018 г.
начала подготовки.

Составитель Спасская Т.А., к.б.н., доцент

Т.А. Спасская «17» 05 .2020г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ветеринарии и
физиологии животных»

18 . 05. 2020г., протокол №10

Заведующая кафедрой

Е.Г. Черёмуха

к.б.н., доцент Черёмуха Е.Г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой «Ветеринарии и физиологии животных»

Е.Г. Черёмуха к.б.н., доцент Черёмуха Е.Г. «18» 05 . 2020г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по учебной
работе О.И. Сюняева
« 26 » 08 2019 г.

Дополнения и изменения в рабочей программе по дисциплине
«Иммунология»
на 2019-2020 учебный год

для подготовки специалистов
Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Специализация «Болезни домашних животных»
Год начала подготовки: 2018

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Из списка основной литературы удалены следующие источники:

1. Галактионов В.Г. Эволюционная иммунология. / В.Г. Галактионов, - М.: ИКЦ «Академкнига», 2011.
2. Галактионов В.Г. Механизмы иммунитета в графической форме. / В.Г. Галактионов, - М.: тон-книга, 2009. - 288 с.
3. Иммунология. / Ворожин Е.С., Петров А.М., Серых М.М., Девришов Д.А. - М.: Колос-Пресс, 2012. - 407 с.
4. Койко Р. / Иммунология: учебное пособие / Р. Койко, Дж Саншайн., Э Бенджамини. - М.: Академия ИЦ, 2009. - 368 с.
5. Плейфайер Дж.Х.Л. Наглядная иммунология: учебное пособие для ВУЗов / Дж.Х.Л. Плейфайер, - М.: Геотар Медиа, 2008. - 120 с.

Составитель Спасская Т.А., к.б.н., доцент

« 23 » 05 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
23. 05. 2019 г., протокол №.11

Заведующая кафедрой

Черёмуха

к.б.н., доцент Черёмуха Е.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель УМК

по специальности «Ветеринария»

Черёмуха

к.б.н., доцент Черёмуха Е.Г.

Протокол № 2 от 23. 05. 2019 г.

Заведующая выпускающей кафедрой

Черёмуха

к.б.н., доцент Черёмуха Е.Г.

« 23 » 05 . 2019 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет зооинженерный

Кафедра Ветеринарии и физиологии животных

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

О.И. Сюняева

31.08.2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Иммунология

Для подготовки специалистов

Специальность 36.05.01 «Ветеринария»

Специализация «Болезни домашних животных»

Курс 3

Семестр 6

Калуга, 2018

Составитель Спасская Татьяна Аркадьевна, к.б.н., доцент кафедры
«Ветеринарии и физиологии животных»

02.07.2018г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015г. №962_ и зарегистрированным в Минюсте РФ «02» октября 2015г. № 39105 и учебным планом специальности (год начала подготовки 2018г.).

Программа обсуждена на заседании кафедры « Ветеринарии и физиологии животных», протокол № 15 03.07.2018г.

Зав. Кафедрой «Ветеринарии и физиологии животных»

Черёмуха Е.Г., к.б.н., доцент



Проверено:

Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева


Лист согласования рабочей программы

Декан Пимкина Т.Н., к.с/х.н., доцент
03.07.2018г.



Программа принята учебно-методической комиссией по специальности
36.05.01 «Ветеринария», протокол № 4 03.07.2018г.

Председатель учебно-методической
комиссии по специальности Петракова Н.С., к.в.н., доцент



Заведующая выпускающей кафедрой Черёмуха Е.Г., к.б.н., доцент



Оглавление

Аннотация.....	5
1.ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	7
1.1 Внешние и внутренние требования.....	7
1.2 Место дисциплины в учебном процессе.....	7
2.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3.ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 Структура дисциплины.....	8
4.2 Трудоёмкость разделов и тем дисциплины.....	8
4.3 Содержание разделов дисциплины.....	9
4.4 Практические занятия.....	14
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	15
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
6.1.Основная литература.....	19
6.2. Дополнительная литература.....	19
6.3. Методические указания и материалы по видам занятий.....	19
6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	19
6.5. Программное обеспечение.....	20
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ.....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	22

Аннотация Рабочей программы учебной дисциплины: «Иммунология»

Дисциплина «Иммунология» входит в комплекс дисциплин ФГОС для подготовки по специальности 36.05.01 «Ветеринария». «Иммунология» является дисциплиной базового уровня обучения

Цель освоения дисциплины: Основной целью дисциплины «Иммунология» является формирование у студентов современных знаний о фундаментальной иммунологии, привитие практических навыков по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе. В курсе «Иммунология» дисциплина рассматривается как в целом, так и в основополагающих разделах общей (фундаментальной) и частной (клинической) иммунологии. В задачу курса входит: 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 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 кровяных клеток и клеток разных субпопуляций иммунной системы; различных реакций гуморального и клеточного иммунитета культурах *in vitro* и *in vivo*.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина Б1.Б.18 «Иммунология» является дисциплиной базовой части (Блок 1), включенной в учебный план согласно ФГОС ВО по специальности 35.03.01 – «Ветеринария», изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Форма контроля: тестирование, контрольные работы, рефераты, зачет.

Требования к результатам освоения дисциплины: Реализация в дисциплине «Иммунология» требований ФГОС ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 - «Ветеринария» должна формировать следующие компетенции:

ОПК-1- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-2 - умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом;

ПК-4-способностью и готовностью анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания морфофизиологических основ, основные методики клинико-иммунологического исследования и оценки функционального состояния организма животного для своевременной диагностики заболеваний, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей для успешной лечебно-профилактической деятельности;

ПК-5-способностью и готовностью выполнять основные лечебные мероприятия при наиболее часто встречающихся заболеваниях и состояниях у взрослого поголовья животных, молодняка и новорожденных, способных вызвать тяжелые осложнения и (или) летальный исход: заболевания нервной, эндокринной, иммунной, сердечнососудистой, дыхательной, пищеварительной, мочеполовой систем и крови, своевременно выявлять жизнеопасные нарушения (острая кровопотеря, нарушение дыхания, остановка сердца, кома, шок), использовать методики их немедленного устранения, осуществлять противошоковые мероприятия;

ПК-11 - способностью и готовностью осуществлять экспертизу и контроль мероприятий по охране населения от болезней, общих для человека и животных, охране территорий Российской Федерации от заноса заразных болезней из других государств;

ПК-16 - способностью и готовностью организовать и контролировать проведение массовых диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на раннее выявление, недопущение и оперативное лечение опасных заболеваний, в том числе, зооантропонозов.

Краткое содержание дисциплины: история иммунологии, классификация иммунологических факторов, органы и ткани лимфоидной системы, антитела, антигены, иммунный ответ, вакцины, сыворотки.

Форма контроля: тестирование, контрольные работы, реферат, зачет.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Иммунология» включена в обязательный перечень ФГОС ВО, в цикл базовой части.

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

ОПК-1- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-2 - умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом;

ПК-4- способностью и готовностью анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания морфофизиологических основ, основные методики клинко-иммунологического исследования и оценки функционального состояния организма животного для своевременной диагностики заболеваний, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей для успешной лечебно-профилактической деятельности;

ПК-5 - способностью и готовностью выполнять основные лечебные мероприятия при наиболее часто встречающихся заболеваниях и состояниях у взрослого поголовья животных, молодняка и новорожденных, способных вызвать тяжелые осложнения и (или) летальный исход: заболевания нервной, эндокринной, иммунной, сердечнососудистой, дыхательной, пищеварительной, мочеполовой систем и крови, своевременно выявлять жизнеопасные нарушения (острая кровопотеря, нарушение дыхания, остановка сердца, кома, шок), использовать методики их немедленного устранения, осуществлять противошоковые мероприятия;

экспертно-контрольная деятельность:

ПК-11 - способностью и готовностью осуществлять экспертизу и контроль мероприятий по охране населения от болезней, общих для человека и животных, охране территорий Российской Федерации от заноса заразных болезней из других государств;
организационно-управленческая деятельность;

ПК-16 - способностью и готовностью организовать и контролировать проведение массовых диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на раннее выявление, недопущение и оперативное лечение опасных заболеваний, в том числе, зооантропонозов;

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Иммунология» являются биология с основами экологии, органическая и физколлоидная химия, биологическая химия, цитология, гистология и эмбриология, физиология и этология животных с основами зоопсихологии, ветеринарная генетика, ветеринарная микробиология и микология, вирусология, биотехнология. Дисциплина «Иммунология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: безопасность жизнедеятельности, патологическая физиология, эпизоотология и инфекционные болезни, гематология, лабораторная диагностика, внутренние незаразные болезни, паразитология и инвазионные болезни, ветеринарно-санитарная экспертиза, клиническая диагностика и инструментальные методы диагностики, патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза.

Особенностью дисциплины «Иммунология» является то, что курс входит в цикл дисциплин базовой части, включенных в Учебный план согласно ФГОС ВО направления 36.05.01 - «Ветеринария».

Дисциплина «Иммунология» имеет целью ознакомить студентов с видами иммунитета, с возможностями применения микроорганизмов и их метаболитов для формирования иммунных реакций, профилактики инфекционных заболеваний, кроме того, она является базовой для всех курсов, использующих учение об иммунитете. Знания, полученные при изучении дисциплины «Иммунология», далее будут использованы, прежде всего, в профессиональной деятельности. Рабочая программа дисциплины «Иммунология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов - оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью устного опроса, контрольных работ, тестов, оценки самостоятельной работы студентов, включая реферат, на контрольной неделе. Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля - зачета.

2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины

Целью дисциплины «Иммунология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области иммунологии для решения профессиональных задач. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные представления об иммунологии и органно-тканевой структуре системы иммунитета животных и птиц,
- иммунокомпетентные клетки и их рецепторы,
- антигены, антитела и их взаимодействие,
- главный комплекс гистосовместимости и его биологическую значимость,
- современные представления о стволовых клетках, их биологической роли, дифференцировке и пластичности;
- роль врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета в поддержании генетической целостности организма в процессе онтогенеза;
- роль нарушений врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета в формировании иммунозависимых патологических состояний;

Уметь:

- моделировать нормальные и патологические процессы;
- количественно учесть различные реакции гуморального и клеточного иммунитета в культурах *in vitro* и *in vivo*;
- отбирать материал для иммунологических исследований;

Владеть:

- основными методами экспериментальной иммунологии с использованием современного лабораторного оборудования;
- методами оценки иммунного статуса организма;
- методами наблюдения и эксперимента.

3. Организационно-методические данные дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Зачетные единицы	Часов	По семестрам № 6
Итого академических часов по учебному плану	2	72	72
Контактные часы всего, в том числе:	1	36	36
Лекции (Л)	0,5	18	18
Практические работы (Пр)	0,5	18	18
Самостоятельная работа (СР)	1	36	36
в том числе:			
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,4	16	16
реферат	0,6	20	20
Контроль			
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины**4.1. Структура дисциплины**

Дисциплина «Иммунология»	
Раздел 1 «Общая иммунология»	Раздел 2 «Прикладная иммунология»

Рисунок 1 - Содержание разделов дисциплины «Иммунология»

4.2. Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Аудиторная работа		СРС
		л	Пр	
Раздел 1 «Общая иммунология»	50	12	12	26
Тема 1. «Предмет и задачи иммунологии»	3	1	-	2

Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	6	2	2	2
Тема 3. «Механизмы иммунитета»	4	2	-	2
Тема 4. «Антигены и иммуноглобулины»	5	1	2	2
Тема 5. «Регуляторные клетки иммунной системы»	3	1	-	2
Тема 6. «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	5	1	2	2
Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	5	1	2	2
Тема 8. «Иммунный ответ»	7	1	2	4
Тема 9. «Иммунологическая толерантность»	3	1	-	2
Тема 10. «Теории иммунитета»	3	-	-	2
Тема 11. «Фило- и онтогенез иммунной системы»	5	1	2	2
Тема 12. «Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии»	3	-	-	2
Раздел 2 «Прикладная иммунология»	22	6	6	10
Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»	6	2	2	2
Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	10	2	2	6
Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	6	2	2	2
Итого	72	18	18	36

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 «Общая иммунология»

Тема 1. Предмет и задачи иммунологии

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.

Тема 2. Понятие об иммунной системе

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. Кожный 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.

Тема 3. Механизмы иммунитета

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.

Тема 4. Антигены и иммуноглобулины

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. Идентипия, 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. Тонегава.

Тема 5. Регуляторные клетки иммунной системы

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.

Тема 6. Гормоны и медиаторы иммунной системы

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.

Иммуноцитокнины, история открытия, систематизация. Интерлейкины, клетки- продуценты, структура, функции в иммунных процессах. Колонистимулирующие факторы, клетки- продуценты, структура и функции. Интерфероны а, р, у, клетки- продуценты, структура, физико-химические свойства, механизмы действия, роль в иммунных процессах. Факторы некроза опухоли (ФНО), клетки-продуценты, структура и функции. Иммуноцитокнины- 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.

Тема 7. Генетический контроль иммунного ответа

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 А, В, С, D/DR, DP, DQ, E, F, G, Bf, C2, C4, ВАТ, 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.

Тема 8. Иммунный ответ

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

Тема 9. Иммунологическая толерантность

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.

Тема 10. Теории иммунитета

Исторические аспекты. 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. Критический анализ теорий иммунитета.

Тема 11. Фил о- и онтогенез иммунной системы

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, противоинфекционной 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.

Тема 12. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии.

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.

Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»

Реакции антиген-антитело и их применение. Реакция агглютинации. Реакция преципитации. Реакция связывания комплемента. Реакция нейтрализации. Реакции с использованием меченых антител или антигенов. Иммуноферментный метод или анализ. Иммуноблоттинг. Иммунная электронная микроскопия. Проточная цитометрия.

Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»

Сущность и место иммунопрофилактики и иммунотерапии в ветеринарной практике. Способы и методы специфической профилактики и лечения инфекционных и неинфекционных болезней. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии.

Тема 15. «Иммунобиологические препараты»

Общая характеристика и классификация ИБП. Вакцины, виды вакцин, применение. Бактериофаги. Пробиотики. ИБП на основе специфических антител. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Моноклональные антитела. Иммуномодуляторы.

4.4. Практические занятия

Таблица 3 — Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контроля	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Общая иммунология»			12
	Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	Практическое занятие №1. Т- и В-лимфоциты, их характеристика, методы идентификации.	Опрос	2
	Тема 4. «Антигены и иммуноглобулины»	Практическое занятие №2. Антигенная характеристика иммуноглобулинов.	Опрос	2
	Тема 6. «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	Практическое занятие №3. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов.	Контрольная работа №1	2
	Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	Практическое занятие №4. «Трансплантационный иммунитет»	Опрос	2
	Тема 8. «Иммунный ответ»	Практическое занятие №5. Типы иммунного ответа	Опрос	2
	Тема 11. «Фило- и онтогенез иммунной системы»	Практическое занятие №6. Онтогенез системы иммунитета.	Опрос	2
2.	Раздел 2. «Прикладная иммунология»			6
	Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»	Практическое занятие №7. Изучение неспецифической резистентности организма.	Контрольная работа №2	2
	Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	Практическое занятие №8. Серологические методы диагностики инфекционных болезней.	Опрос	2
	Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	Практическое занятие №19. Общая характеристика и классификация ИБП.	Итоговое тестирование	2

Всего	18
-------	----

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	час
Раздел I «Общая иммунология»			26
1.	Тема 1. «Предмет и задачи Иммуноло-гии»	Развитие отечественной иммунологии (И.И.Мечников, Н.Ф.Гамалея, Л.А.Зильбер, Р.В.Петров, В.Л.Троицкий, В.М.Чумаков, В.М.Жданов) Исторические этапы развития аллергологии. Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине, удостоенные награды за открытия в области иммунологии.	2
2.	Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	Рециркуляция и хоминг лимфоцитов — пути рециркуляции, механизмы хоминга, 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.	2
3.	Тема 3. «Механизмы иммунитета»	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.	2
4.	Тема 4. «Антигены и иммуноглобулины»	Цитофильные антитела, их значение в фагоцитозе. Иммунодиффузионный анализ в иммунологии. Иммуноэлектрофорез, принцип метода, области его применения. Иммуносорбция. Определение, виды и характеристика иммуносорбентов, области применения.	2
5.	Тема 5. Регуляторные клетки иммунной системы»	Использование моноклональной технологии для их идентификации. Феномен розеткообразования в иммунологии. Е- и ЕАС-розеткообразующие клетки, история применения. Адгезивные молекулы из разных семейств: суперсемейство иммуноглобулинподобных молекул, муцины, гомологичные ФНО/ФРН, и компоненты экстрацеллюлярного комплекса.	2
6.	Тема 6. «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	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.	2
7.	Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	Генетические аспекты антителогенеза. Роль мутаций и генных рекомбинаций. Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации.	2
8.	Тема 8. «Иммунный ответ»	Регуляция активности киллеров. Значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии.	4
9.	Тема 9. Иммунологическая толерантность	Определение, история открытия, систематизация. Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии.	2
10.	Тема 10. «Теории иммунитета»	Исторические аспекты. 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	2

		значение для современной иммунологии.	
11.	Тема 11. «Фило- и онтогенез иммунной системы»	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.	2
12.	Тема 12. «Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии»	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 иммуноотропных иммуномодулирующих препаратов.	2
	Раздел 2. «Прикладная иммунология»		10
13.	Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»	Реакции антиген-антитело и их применение. Реакция агглютинации. Реакция преципитации. Реакция связывания комплемента. Реакция нейтрализации. Реакции с использованием меченых антител или антигенов. Иммуноферментный метод или анализ. Иммуноблоттинг. Иммунная электронная микроскопия.	2
14.	Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	Сущность и место иммунопрофилактики и иммунотерапии в ветеринарной практике. Способы и методы специфической профилактики и лечения инфекционных и неинфекционных болезней. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии.	6
15.	Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	Общая характеристика и классификация ИБП. Вакцины, виды вакцин, применение. Бактериофаги. Пробиотики. ИБП на основе специфических антител. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Моноклональные антитела. Иммуномодуляторы.	2
Всего			36

Тематика рефератов по дисциплине «Иммунология»

1. Основные этапы развития иммунологии.
2. Факторы врожденного иммунитета.
3. Антигены. Свойства, классификация.
4. Центральные органы иммунной системы.
5. Периферические органы иммунной системы.
6. Основные формы иммунного реагирования.
7. Структурно-функциональные особенности иммуноглобулинов различных классов.
8. Динамика антителопродукции.
9. Теории разнообразия антител.
10. Реакции гиперчувствительности.
11. Иммунологическая память.
12. Иммунологическая толерантность.
13. Особенности иммунитета при различных локализациях и состояниях.
14. Патология иммунной системы.
15. Иммунодефициты.
16. Аутоиммунные болезни.
17. Аллергические болезни.

18. Трансплантационный иммунитет.
 19. Иммунобиологические препараты.
 20. Вакцины.
 21. Анатоксины.
 22. Бактериофаги.
 23. Моноклональные антитела.
 24. Иммуномодуляторы.
 25. Чистопородные животные, получение, характеристика.
 26. Гнотобионты.
 27. Трансгенные животные и животные с генетическим нокаутом. Их особенности, использование для решения фундаментальных и практически значимых проблем иммунологии.
 28. Культура клеток *in vitro* и *in vivo*. Модельные системы для изучения реакций врожденного иммунитета.
 29. Применение модельных систем для анализа функций стволовых клеток, реакций гуморального и клеточного, в т.ч. трансплантационного, иммунитета.
 30. Использование модельных систем для поиска, создания и изучения механизмов действия диагностических и иммуностропных иммуномодулирующих препаратов.
 31. Реакции антиген-антитело и их применение. Реакция агглютинации. Реакция преципитации.
 32. Реакция связывания комплемента. Реакция нейтрализации. Реакции с использованием меченых антител или антигенов.
 33. Иммуноферментный метод или анализ. Иммуноблоттинг. Иммуноэлектронная микроскопия. Проточная цитометрия.
 34. Сущность и место иммунопрофилактики и иммунотерапии в ветеринарной практике.
 35. Способы и методы специфической профилактики и лечения инфекционных и неинфекционных болезней. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии.
- 4.5.2. Курсовые работы по дисциплине «Иммунология» учебным планом не предусмотрены
- 5. Взаимосвязь видов учебных занятий**
- Взаимосвязь учебного материала лекций, лабораторных занятий с экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом

Компетенции	Лекции	пр	№ вопроса
ОПК-1- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1-9	1-9	1-55
ПК-2 - умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом;	3-9	2, 3, 5, 7-9	9, 18, 21-31, 41-55
ПК-4 - способностью и готовностью анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания морфо-физиологических основ, основные методики клинико-иммунологического исследования и оценки функционального состояния организма животного для своевременной диагностики заболеваний, интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей для успешной лечебно-профилактической деятельности;	2-9	1-9	1-8, 10-17, 19-21, 24-26, 29-40
ПК-5 - способностью и готовностью выполнять основные лечебные мероприятия при наиболее часто встречающихся заболеваниях и состояниях у взрослого поголовья животных, молодняка и новорожденных, способных вызвать тяжелые осложнения и (или) летальный исход: заболевания нервной, эндокринной, иммунной, сердечнососудистой, дыхательной, пищеварительной, мочеполовой систем и крови, своевременно выявлять жизнеопасные нарушения (острая кровопотеря, нарушение дыхания, остановка сердца, кома, шок), использовать методики их немедленного устранения, осуществлять противошоковые мероприятия;	7-9	7-9	42-50
ПК-11 - способностью и готовностью осуществлять экспертизу и контроль мероприятий по охране населения от болезней, общих для человека и животных, охране территорий Российской Федерации от заноса заразных болезней из других государств;	7-9	7-9	42-50
ПК-16 - способностью и готовностью организовать и контролировать проведение массовых диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на раннее выявление, недопущение и оперативное лечение опасных заболеваний, в том числе, зооантропонозов;	7-9	7-9	42-50

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

6.1. Основная литература :

1. Госманов Р.Г. Иммунология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, Р.Х. Равилов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-2593-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103901> (дата обращения: 24.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12976> (дата обращения: 24.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Колычев Н. М. Ветеринарная микробиология и микология / Н. М. Колычев. - СПб. : Лань, 2014. - 624 с.

4. Кисленко В.Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии/ В.Н. Кисленко- М.: КолосС, 2005.

5. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Практикум/ В.Н. Кисленко.- СПб.: Лань, 2012. – 368 с.

6. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 1. Общая микробиология / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. – М.: КолосС, 2006. – 183 с.

7. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Ч. 3. Частная микробиология: / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев, О.С. Суворина. – М.: КолосС, 2007. – 215 с.

8. Радчук Н.А. Ветеринарная микробиология и иммунология: /Н.А. Радчук и др.; под ред. Н.А. Радчука. – М.: Агропромиздат, 1991. – 383 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Аллергология и иммунология + СД. Национальное руководство. / ред. Р.М. Хаитова, Н.И. Ильиной. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2009,- 659 с.

2. Иммунология./ Воронин Е.С., Петров А.М., Серых М.М., Девришов Д.А.-М.: Колос-Пресс, 2016.-407 с.

5. Хаитов Р.М. Иммунология : учебник./ Р.М. Хаитов.- М.: Геотар-Медиа, 2009.- 521 с.

6.3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

1. Словарь общепринятых терминов и сокращений по иммунологии: учеб.-метод. Пособие для вузов / сост. Е.С. Воронин, Г.Н. Печникова, Т.П. Жарова,- М: МГАВМиБ, 2005,- 45с.

2. Практикум по иммунологии./ ред. И.А. Кондратьевой , А.А. Ярилина,- М.: Издательский центр «Академия», 2004,- 272 с.

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. AVAG Видео-клип, Microsoft Corporation, 2002.

2. Foreign Animal Diseases «The Gray Book» Autorum Maestro Program Version- 2005.

3. Macromedia Flash Player 7 Immunobiology, 2007/

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

[http// www. o ie. int/eng/norms/mmanual/a _summry/htm](http://www.oie.int/eng/norms/mmanual/a_summry/htm)

5. Википедия (электронный ресурс) - <http://ru.wikipedia.org>

6. <http://immunologic.ca/>

6.5. Программное обеспечение

Таблица 6 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа Подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

7.1. Текущий контроль оценки знаний

Виды текущего контроля: тестирование, устный опрос, контрольные работы, рефераты, зачет.

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путем проведения тестирования, устного опроса, реферирования. Каждый вид контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций, а именно: в процессе беседы преподавателя и студента или в процессе создания и проверки письменных материалов и т.п. Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью, иными коммуникативными

навыками. Письменные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Оценка тестов проводится по следующей шкале:

Таблица – Шкала оценки тестов

Процент правильных ответов	Оценка
86 - 100	Отлично
71 - 85	Хорошо
60 - 70	Удовлетворительно
Менее 60	Неудовлетворительно

7.2. Критерии оценки контрольной работы. Критерий оценки контрольной работы: оценка «отлично» выставляется, если студент в полном объеме, аргументировано и без ошибок раскрыл теоретическое содержание вопросов контрольной работы; оценка «хорошо», если студент знает программный материал, по существу и последовательно раскрыл содержание вопросов кратко, но допустил несколько несущественных ошибок и неточностей; оценка «удовлетворительно», если студент изложил в ответе только основные положения программного материала, содержание вопросов контрольной работы раскрыто поверхностно; оценка «неудовлетворительно», если студент не раскрыл содержание вопросов контрольной работы.

Итоговый контроль – зачет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины по видам занятий

8.1.1. Материально-техническое обеспечение лекций

Для проведения лекционных занятий по дисциплине «Иммунология» имеется специализированная аудитория № 227, таблицы, слайды, презентации, мультимедийное оборудование.

8.1.2. Материально-техническое обеспечение лабораторных занятий

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Иммунология» имеется специализированная аудитория № 112, в которой имеется следующее оборудование: микроскопы и оборудование для приготовления препаратов для микроскопии (микробиологические петли, красители, предметные и покровные стекла), для проведения посевов (ламинарный бокс, спиртовки, чистые культуры микроорганизмов, термостат, микробиологическая посуда, питательные среды)

9. Методические рекомендации преподавателям по организации изучения дисциплины

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Использовать активные методы и дифференцированное обучение, обеспечить профориентацию в процессе обучения. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение актуальных проблем сельскохозяйственной микробиологии, последних достижений науки и возможностей их использования для интенсификации сельскохозяйственного производства, использования микроорганизмов для развития биотехнологии и охраны окружающей среды. Желательный количественный состав на практическом занятии не должен превышать 14 человек. Студент, пропустивший занятия, обязан отработать занятия следующим образом: переписать теоретическую часть лекции или практического занятия, ответить на заданные преподавателем вопросы, выполнить практическую часть работы.

10. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе

1. В процессе слушания лекций создавайте резерв времени. Надо учиться думать над конспектами уже на лекции и работать над записями ежедневно хотя бы в течение двух часов. Рекомендуется делить конспект на две рубрики: в первую записывать кратко изложенные лекции, а во вторую - заносить главные вопросы. Не будет надобности перечитывать весь конспект при подготовке к экзамену.
2. Необходимо ежедневно читать научную и научно-популярную литературу для создания интеллектуального фона учения.
3. Целесообразнее начинать рабочий день рано утром. В.А.Сухомлинский рекомендует выполнять в утренние часы самый сложный творческий умственный труд.
4. Умейте определить систему своего умственного труда. Надо уметь распределить во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план второстепенным.
5. Умейте создавать себе внутренние стимулы. Начинайте умственный труд с движущего стимула **надо**, который постепенно превращайте в **хочу**.
6. Учитесь ограничивать круг чтения.
7. Учитесь проявлять решительность, отказываясь от соблазнов.
8. Учитесь облегчить свой умственный труд, используя систему записных книжек.
9. Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда.
10. В часы сосредоточенного умственного труда каждый должен работать самостоятельно, не мешая друг другу. Используйте возможность работать в читальном зале.
11. Умственный труд требует чередования математического и художественного мышления.
12. Не откладывайте даже часть работы на завтра.
13. Избавьтесь от дурных привычек, мешающих умственному труду и учению.
14. Не прекращайте умственного труда ни на один день. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

Приложение А

Таблица 7 - Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема занятий	Форма занятий	Вид занятий	Количество часов
6 семестр				
1.	«Предмет и задачи иммунологии»	лекция	Проблемная лекция	1
2.	«Понятие об иммунной системе»	лекция	Проблемная лекция	2
3.	«Механизмы иммунитета»	лекция	Проблемная лекция	1
4.	«Антигены и иммуноглобулины»	лекция	Проблемная лекция	1
5.	«Гормоны и медиаторы иммунной системы»	лекция	Проблемная лекция	1
6.	«Иммунодиагностические реакции»	лекция	Проблемная лекция	1
7.	«Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	лекция	Проблемная лекция	1
Итого:				8
Лекции -				8
ПЗ -				

Общее количество контактных часов, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 8 часов (20 % от объёма аудиторных часов по дисциплине)

Приложение Б

Таблица 8 – Показатели и методы оценки результатов подготовки специалистов по специальности

№ п/п	Результаты обучения (освоенные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Форма контроля	Разделы дисциплины, темы и их элементы
1	ОПК-1- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационно и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ: современные представления об иммунологии и органно-тканевой структуре системы иммунитета животных и птиц, УМЕТЬ: моделировать нормальные и патологические процессы; ВЛАДЕТЬ: основными методами экспериментальной иммунологии с использованием современного лабораторного оборудования;	1.Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, 2.Тестирование 3.Защита реферата 4. Зачет	Лекции 1-9, Пз 1-9, № вопроса 1-55
2	ПК-2 - умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом;	ЗНАТЬ: роль нарушений врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета в формировании иммунозависимых патологических состояний; УМЕТЬ: отбирать материал для иммунологических исследований; ВЛАДЕТЬ: методами оценки иммунного статуса организма; методами наблюдения и эксперимента.	1.Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, 2.Тестирование 3.Защита реферата 4. Зачет	Лекции 3-9, Пз 2,3,5,7-9, № вопроса 9, 18, 21-31, 41-55
3	ПК-4- способностью и готовность анализировать закономерности функционирования органов и систем организма, использовать знания морфофизиологических основ, основные методики клинико-иммунологического исследования и оценки функционального состояния организма животного для своевременной диагностики заболеваний; интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам животных с учетом их физиологических особенностей для успешной лечебно-профилактической деятельности;	ЗНАТЬ: главный комплекс гистосовместимости и его биологическую значимость, -современные представления о стволовых клетках, их биологической роли, дифференцировке и пластичности; УМЕТЬ: количественно учесть различные реакции гуморального и клеточного иммунитета в культурах <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> ; ВЛАДЕТЬ: методами оценки иммунного статуса организма;	1.Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, 2.Тестирование 3.Защита реферата 4.Зачет	Лекции 2-9, Пз 1-9, № вопроса 1-8, 10-17, 19-21, 24-26,29-40
4	ПК-5 - способностью и готовность выполнять основные лечебные мероприятия при наиболее частых встречающихся заболеваниях в состояниях у взрослого поголовья животных, молодняка и новорожденных способных вызвать тяжелые осложнения и (или) летальный исход: заболевания нервной, эндокринной, иммунносердечнососудистой, дыхательно	ЗНАТЬ: роль нарушений врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета в формировании иммунозависимых патологических состояний; УМЕТЬ: количественно учесть различные реакции гуморального и клеточного	1.Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, 2.Тестирование 3.Защита	Лекции 7-9, Пз 7-9, № вопроса 42-50

	<p>пищеварительной, мочеполовой систем крови, своевременно выявляя жизнеопасные нарушения (острая кровопотеря, нарушение дыхания, остановка сердца, кома, шок) использовать методики их немедленного устранения, осуществляя противошоковые мероприятия;</p>	<p>иммунитета в культурах <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>; отбирать материал для иммунологических исследований;</p> <p>ВЛАДЕТЬ: основными методами экспериментальной иммунологии с использованием современного лабораторного оборудования;</p>	<p>реферата 4.Зачет</p>	
5	<p>ПК-11 - способностью и готовностью осуществлять экспертизу и контроль мероприятий по охране населения от болезней, общих для человека и животных, охране территории Российской Федерации от заноса заразных болезней из других государств организационно-управленческая деятельность:</p>	<p>ЗНАТЬ: современные представления об иммунологии и органно-тканевой структуре системы иммунитета животных и птиц,</p> <p>УМЕТЬ: отбирать материал для иммунологических исследований;</p> <p>ВЛАДЕТЬ: основными методами экспериментальной иммунологии с использованием современного лабораторного оборудования;</p>	<p>1.Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, 2.Тестирование 3.Защита реферата 4.Зачет</p>	<p>Лекции 7-9, Пз 7-9, № вопроса 42-50</p>
6	<p>ПК-16 способностью и готовностью организовать и контролировать проведение массовых диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на раннее выявление, недопущение и оперативное лечение опасных заболеваний, в том числе, зооантропонозов.</p>	<p>ЗНАТЬ: иммунокомпетентные клетки и их рецепторы, -антигены, антитела и их взаимодействие,</p> <p>УМЕТЬ: отбирать материал для иммунологических исследований;</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами оценки иммунного статуса организма; -методами наблюдения и эксперимента.</p>	<p>1.Собеседование в ходе устного опроса на практических занятиях, 2.Тестирование 3.Защита реферата 4.Зачет</p>	<p>Лекции 7-9, Пз 7-9, № вопроса 42-50</p>

**ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Иммунология»

Для подготовки по специальности 36.05.01 «Ветеринария»

Квалификация «Специалист»

по ФГОС ВО

Специализация «Болезни домашних животных»

Заочная форма обучения

Курс 3

Семестр 6

Калуга 2018

3. Организационно-методические данные дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Зачетные единицы	Часов	По семестрам № 6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	2	72	72
Аудиторные занятия	0,33	12	12
Лекции (Л)	0,16	6	6
Практические занятия (ПЗ)	0,16	6	6
Самостоятельная работа (СРС)	1,55	56	56
Вид контроля: зачет	0,12	4	4

4.2. Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Таблица 2 - Трудоемкость разделов и тем дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов на раздел/тему	Аудиторная работа		СРС
		л	Пр	
Раздел 1 «Общая иммунология»	28	1	1	26
Тема 1. «Предмет и задачи иммунологии»	2	-	-	2
Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	2	-	-	2
Тема 3. «Механизмы иммунитета»	3	1	-	2
Тема 4. «Антигены и иммуноглобулины»	3	-	1	2
Тема 5. «Регуляторные клетки иммунной системы»	2	-	-	2
Тема 6. «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	2	-	-	2
Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	2	-	-	2
Тема 8. «Иммунный ответ»	4	-	-	4
Тема 9. «Иммунологическая толерантность»	2	-	-	2
Тема 10. «Теории иммунитета»	3	-	-	2
Тема 11. «Фило- и онтогенез иммунной системы»	2	-	-	2
Тема 12. «Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии»	2	-	-	2
Раздел 2 «Прикладная иммунология»	44	5	5	34
Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»	12	1	1	10
Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	14	2	2	10
Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	18	2	2	14
Итого	72	6	6	60

4.4. Лабораторные занятия

Таблица 3 — Содержание лабораторного практикума и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	№ и название практических занятий	Вид контроля	Кол- во часов
1.	Раздел 1. «Общая иммунология»			1
	Тема 4. «Антигены и иммуноглобулины»	Практическое занятие №1. Антигенная характеристика иммуноглобулинов.	Устный опрос	1
2.	Раздел 2. «Прикладная иммунология»			5
	Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»	Практическое занятие №2. Изучение неспецифической резистентности организма.	Устный опрос	1
	Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	Практическое занятие №3. Серологические методы диагностики инфекционных болезней.	Тестирование Устный опрос	2
	Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	Практическое занятие №4. Общая характеристика и классификация ИБП.	Тестирование Устный опрос	2
	Всего			6

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 4 - Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	час
Раздел 1 «Общая иммунология»			26
1.	Тема 1. «Предмет и задачи Иммунологии»	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.Здоровский, 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.	2
2.	Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	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.	2
3.	Тема 3. «Механизмы иммунитета»	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.	2
4.	Тема 4. «Антигены и иммуноглобулин	Цитофильные антитела, их значение в фагоцитозе. Иммунодиффузионный анализ в иммунологии. Иммуноэлектрофорез, принцип метода, области его применения.	2

	ы»	Иммуносорбция. Определение, виды и характеристика иммуносорбентов, области применения.	
5.	Тема 5. Регуляторные клетки иммунной системы»	Использование моноклональной технологии для их идентификации. Феномен розеткообразования в иммунологии. Е- и ЕАС-розеткообразующие клетки, история применения. Адгезивные молекулы из разных семейств: суперсемейство иммуноглобулинподобных молекул, интегрины, селектины, муцины, гомологичные ФНО/ФРН, мембранассоциированные эктоферменты и компоненты экстрацеллюлярного комплекса.	2
6.	Тема 6. «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	Иммуноцитокнины-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.	2
7.	Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	Генетические аспекты антителогенеза. Роль мутаций и генных рекомбинаций. Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации. Эффект сингенного предпочтения (аллогенной ингибиции) и его генетический контроль.	2
8.	Тема 8. «Иммунный ответ»	Регуляция активности киллеров. Значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии.	4
9.	Тема 9. Иммунологи-ческая толерантность	Определение, история открытия, систематизация. Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии.	2
10.	Тема 10. «Теории иммунитета»	Исторические аспекты. 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.	2
11.	Тема 11. «Фило- и онтогенез иммунной системы»	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.	2
12.	Тема 12. «Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии»	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 иммуноотропных иммуномодулирующих препаратов.	2
	Раздел 2. «Прикладная иммунология»		34
13.	Тема 13. «Иммуноди-	Реакции антиген-антитело и их применение. Реакция агглютинации. Реакция преципитации. Реакция связывания	10

	агностические реакции»	комплемента. Реакция нейтрализации. Реакции с использованием меченых антител или антигенов. Иммуноферментный метод или анализ. Иммуноблоттинг. Иммунная электронная микроскопия. Проточная цитометрия.	
14.	Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	Сущность и место иммунопрофилактики и иммунотерапии в ветеринарной практике. Способы и методы специфической профилактики и лечения инфекционных и неинфекционных болезней. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии.	10
15.	Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	Общая характеристика и классификация ИБП. Вакцины, виды вакцин, применение. Бактериофаги. Пробиотики. ИБП на основе специфических антител. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины. Моноклональные антитела. Иммуномодуляторы.	14
Всего			60

Приложение к рабочей программе составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария» и учебным планом КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева для студентов заочного отделения.

Средства адаптации образовательного процесса по дисциплине к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, выступлений с докладами и защитой выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимые в письменной форме, - не более чем на 90 мин., проводимые в устной форме – не более чем на 20 мин.,
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

Университет устанавливает конкретное содержание рабочих программ дисциплин и условия организации и проведения конкретных видов учебных занятий, составляющих контактную работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).