

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 11.06.2026 11:33:34  
Уникальный программный идентификатор:  
cba47a2f4b9180af2546e1554c4938c4a04716d



**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 Ветеринарной медицины и зоотехнии  
Кафедра ветеринарии и физиологии животных



УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
Т.Н.Пимкина  
« 10 » июль 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.26 «Иммунология»**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 «Ветеринария»  
Специализация: «Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика»

Курс 2  
Семестр 4

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная  
Год начала подготовки 2026 г.

Калуга 2026

Разработчик: Спасская Т.А., к.б.н., доцент кафедры «Ветеринарии и физиологии животных» \_\_\_\_\_  
(подпись)

« 20 » мая 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по специальности 36.05.01 «Ветеринария» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Ветеринарии и физиологии животных»,  
протокол №09 от «20» мая 2026 г.

И.о.зав. кафедрой «Ветеринарии и физиологии животных»

Черёмуха Е.Г., к.б.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«20» мая 2026 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии по специальности 36.05.01 Ветеринария

Дудин П.В., к.б.н., доцент \_\_\_\_\_  
(подпись)

протокол №04 от «20» мая 2026 г.

И.о.зав. кафедрой «Ветеринарии и физиологии животных»

Черёмуха Е.Г., к.б.н., доцент \_\_\_\_\_  
(подпись)

«20» мая 2026 г.

Проверено:

Начальник УМЧ \_\_\_\_\_ доцент О.А. Окунева  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	16
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	25
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	25
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	26
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</b> .....	27
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	27
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	27
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	27
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	27

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.26 «Иммунология»  
для подготовки специалиста по специальности 36.05.01 «Ветеринария»  
Специализация «Ветеринарно-лечебное дело и лабораторная диагностика»

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине «Иммунология» 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.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Иммунология» включена в дисциплины обязательной части учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

### **Общепрофессиональные (ОПК):**

ОПК-1 Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных

ОПК-1.1 Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.

ОПК-1.2 Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных.

ОПК-1.3 Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

ОПК-4.1 Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4.2 Уметь применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.

ОПК-4.3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

**Краткое содержание дисциплины:** В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются два тесно связанных друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами):

1. Общая иммунология (предмет и задачи иммунологии, понятие об иммунной системе, механизмы иммунитета, антигены и иммуноглобулины, регуляторные клетки иммунной системы, гормоны и медиаторы иммунной системы, генетический контроль иммунного ответа, иммунный ответ, иммунологическая толерантность, теории иммунитета, фило- и онтогенез иммунной системы, модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии)
2. Прикладная иммунология (иммунодиагностические реакции, иммунопрофилактика и иммунотерапия, иммунобиологические препараты)

Общая трудоемкость дисциплины: 72/2 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

### **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Иммунология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области иммунологии для определения биологического статуса и нормативных клинических показателей органов и систем организма животных, использования в профессиональной деятельности методов решения задач с

использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использования современной профессиональной методологии для проведения экспериментальных исследований.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Дисциплина «Иммунология» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Иммунология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 36.05.01 «Ветеринария»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Иммунология» являются биология с основами экологии, цитология, гистология и эмбриология. Дисциплина «Иммунология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: лабораторная диагностика, вирусология.

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.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	ОПК-1.1 Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса.	знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса	уметь: использовать технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса	владеть: техникой безопасности и правилами личной гигиены при обследовании животных, способами их фиксации; схемами клинического исследования животного и порядком исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесс
			ОПК-1.2 Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных.	знать: анализ анамнестических данных, лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных.	уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	владеть: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных
			ОПК-1.3 Владеть практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.	знать: правила проведения клинического обследования животного с применением классических методов исследований.	уметь: самостоятельно проводить клинический осмотр животного с применением классических методов исследований.	владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований.
	ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	ОПК-4.1 знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.	знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.	Уметь: использовать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности.	владеть: техническими возможностями современного специализированного оборудования, методами решения задач профессиональной деятельности.
			ОПК-4.2 уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.	знать: современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.	Уметь: использовать современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.	владеть: современными технологиями и методами исследований в профессиональной деятельности, интерпретацией полученных результатов.
			ОПК-4.3 владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	знать: навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	уметь использовать навыки работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2 а, 2 б, 2 в.

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	Часов	По семестрам
		№ 4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>в том числе:</i>		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (Пз)	36	36
Самостоятельная работа (СРС)	<b>18</b>	<b>18</b>
<i>в том числе:</i>		
самоподготовка к текущему контролю знаний	5	5
реферат	10	10
Подготовка к зачёту	<b>3</b>	<b>3</b>
Вид промежуточного контроля:		зачет

##### ОЧНО - ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	Часов	По семестрам
		№ 4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические работы (Пз)	8	8
Самостоятельная работа (СРС)	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>в том числе:</i>		
самоподготовка к текущему контролю знаний	54	54
Подготовка к зачёту	<b>4</b>	<b>4</b>
Вид промежуточного контроля:		зачет

##### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2в

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	Часов	По семестрам
		№ 4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические работы (Пз)	6	6
Самостоятельная работа (СРС)	<b>56</b>	<b>56</b>
<i>в том числе:</i>		
самоподготовка к текущему контролю знаний	56	56
Подготовка к зачёту	<b>4</b>	<b>4</b>
Вид промежуточного контроля:		зачет

## 4.2 Содержание дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СРС
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Общая иммунология»	46	10	26	10
Раздел 2 «Прикладная иммунология»	26	8	10	8
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1 «Общая иммунология»

##### Тема 1. Предмет и задачи иммунологии

Введение. Предмет и задачи современной иммунологии. История развития иммунологии. Развитие отечественной иммунологии. Исторические этапы развития аллергологии. Вклад отечественных ученых в развитие аллергологии

##### Тема 2. Понятие об иммунной системе

Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих иммунологические функции. Центральные и периферические органы иммунной системы. Т- и В-лимфоциты, их характеристика, методы идентификации. Моноклональные антитела к лимфоцитам. Понятие о НК- и ЛАК-лимфоцитах, природа, характеристика, идентификация, их роль в иммунных реакциях.

##### Тема 3. Механизмы иммунитета

Определение иммунитета. Врожденный иммунитет. Особенности и различия врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета. Факторы, опосредующие иммунологические реакции разных форм иммунитета. Основные этапы и механизмы фагоцитоза.

##### Тема 4. Антигены и иммуноглобулины

Антигены. Понятие чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена. Гаптены. Аллергены. Иммуноглобулины (антитела). Клеточные основы антителогенеза. Методы выявления антителообразующих клеток (метод локального гемолиза в агарозе, непрямой и прямой метод иммунофлюоресценции и др.). Аффинность и авидность. Динамика антителогенеза в иммунном ответе. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD). Аллотипия. Современные методы, основанные на взаимодействии антиген-антитело: иммунофлюоресцентный, радиоиммунный, иммуноферментный.

##### Тема 5. Регуляторные клетки иммунной системы

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.

##### Тема 6. Гормоны и медиаторы иммунной системы

Иммунологически активные факторы вилочковой железы, костного мозга, других органов иммунной системы. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов.

Иммуноцитокины. Интерлейкины, клетки- продуценты, структура, функции в иммунных процессах. Интерфероны α, γ, β, клетки- продуценты, структура, физико-химические свойства, механизмы действия, роль в иммунных процессах. Простагландины в иммунных процессах.

##### Тема 7. Генетический контроль иммунного ответа

Система главного комплекса гистосовместимости (ГКГ) человека и животных. 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.

##### 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. Цитотоксическая активность макрофагов. Методы выявления цитотоксических клеток.

##### Тема 9. Иммунологическая толерантность

Условия формирования и поддержания естественной толерантности ее связь с делецией и анергией клонов. Искусственная толерантность: после облучения, лекарственно- индуцированная. "Срыв" ауто толерантности и аутоиммунные нарушения.

### Тема 10. Теории иммунитета

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.

### Тема 11. Фил о- и онтогенез иммунной системы

Филогенез иммунитета. Иммунитет у беспозвоночных. Формирование процесса презентации антигенов — происхождение молекул главного комплекса гистосовместимости, эволюция процессинга антигенов, системы костимуляции. Формирование факторов антигенспецифического адаптивного иммунитета в эволюции. Онтогенез системы иммунитета. 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. Применение модельных систем для анализа функций стволовых клеток, реакций гуморального и клеточного, в т.ч. трансплантационного, иммунитета.

### Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»

Реакции антиген-антитело и их применение. Реакция агглютинации. Реакции преципитации, связывания комплемента, нейтрализации, с использованием меченых антител или антигенов. Иммуноферментный 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.

## ОЧНО - ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Общая иммунология»	48	2	4	42
Раздел 2 «Прикладная иммунология»	24	4	4	16
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>58</b>

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Общая иммунология»	46	2	2	42
Раздел 2 «Прикладная иммунология»	26	4	4	18
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>60</b>

## 4.3 Лекции практические занятия ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Общая иммунология»</b>				
	Тема 1. «Предмет и задачи иммунологии»	Лекция №1 «Предмет и задачи иммунологии. Механизмы иммунитета»	ОПК-1, ОПК-4	устный опрос, реферат	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	Лекция №2 «Иммунная система»	ОПК-1, ОПК-4	устный опрос	2
		Практическое занятие №1-2. «Т- и В- лимфоциты, их характеристика, методы идентификации»	ОПК-1.1, ОПК-1.2	устный опрос, реферат	4
		Практическое занятие № 3-4 «Иммунные реакции»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос, реферат	4
	Тема 4. «Антигены и иммуноглобулины»	Лекция №3 «Антигены»	ОПК-1	устный опрос	2
		Практическое занятие № 5 «Антигенная характеристика иммуноглобулинов»	ОПК-1	устный опрос, реферат	2
	Тема 5. «Регуляторные клетки иммунной системы»	Лекция №4 «Регуляторные клетки иммунной системы. Иммунный ответ»	ОПК-1	устный опрос	2
		Практическое занятие № 6 «Имунокомпетентные клетки»	ОПК-1	устный опрос, реферат	2
	Тема 6. «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	Лекция №5 «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	ОПК-1	устный опрос	2
		Практическое занятие № 7-9 «Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов»	ОПК-1, ОПК-4.1	Контрольная работа №1, устный опрос, реферат	6
		Практическое занятие № 10 «Теории иммунитета. Типы иммунного ответа»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос, реферат	2
		Практическое занятие № 11 «Иммунологическая толерантность. Трансплантационный иммунитет»	ОПК-1	устный опрос, реферат	2
	Тема 11. «Фило- и онтогенез иммунной системы»	Практическое занятие № 12-13 «Имунопатология»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос, реферат	4
	2	<b>Раздел 2 «Прикладная иммунология»</b>			
Тема 13. «Иммунодиагностические реакции»		Лекция №6 «Иммунодиагностические реакции»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2,	устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ОПК-4.3		
		Практическое занятие № 14 «Изучение неспецифической резистентности организма»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	Контрольная работа №2, устный опрос, реферат	2
	Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	Лекция №7 «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос	2
		Практическое занятие № 14-16 «Серологические методы диагностики инфекционных болезней»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос, реферат	6
	Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	Лекция №8-9 «Иммунобиологические препараты»	ОПК-1	устный опрос	4
		Практическое занятие №17-18 «Общая характеристика и классификация ИБП»	ОПК-1	устный опрос, реферат	4

### ОЧНО - ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4в

#### Содержание лекций практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Общая иммунология»</b>				
	Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	Лекция №1 «Иммунная система»	ОПК-1, ОПК-4	устный опрос	2
		Практическое занятие №1. «Т-и В- лимфоциты, их характеристика, методы идентификации»	ОПК-1.1, ОПК-1.2	устный опрос	2
Тема 6. «Гормоны и медиаторы иммунной системы»	Практическое занятие № 2 «Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	устный опрос	2	
2	<b>Раздел 2 «Прикладная иммунология»</b>				
	Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	Лекция №2 «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос	2
		Практическое занятие №3 «Серологические методы диагностики инфекционных болезней»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос	2
	Тема 15. «Иммунобиологические препараты»	Лекция №3 «Иммунобиологические препараты»	ОПК-1	устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №4 «Общая характеристика и классификация ИБП»	ОПК-1	устный опрос	2

**ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 4в

**Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Общая иммунология»</b>				
	Тема 2. «Понятие об иммунной системе»	Лекция №1 «Иммунная система»	ОПК-1, ОПК-4	устный опрос	2
		Практическое занятие №1. «Т-и В- лимфоциты, их характеристика, методы идентификации»	ОПК-1.1, ОПК-1.2	устный опрос	2
2	<b>Раздел 2 «Прикладная иммунология»</b>				
	Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	Лекция №2 «Иммунопрофилактика и иммунотерапия»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос	2
		Практическое занятие №2 «Серологические методы диагностики инфекционных болезней»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	устный опрос	2
		Практическое занятие №3 «Иммунобиологические препараты. Общая характеристика и классификация ИБП»	ОПК-1	устный опрос	2

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 5а

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	час
<b>Раздел 1 «Общая иммунология»</b>			
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 Исторические этапы развития аллергологии. Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине, удостоенные награды за открытия в области иммунологии (ОПК-1, ОПК-4)	
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 (ОПК-1, ОПК-4)	
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 а, (3,у). Иммунитет в онто- и филогенезе (ОПК-1, ОПК-4)	
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. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)	
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 (ОПК-1)	
6.	Тема 6. «Гормоны и	Перспективы использования рекомбинантных цитокинов в качестве лекарственных препаратов. Простагландины в иммунных процессах. Клиническое значение	

	медиан иммунной системы»	гормонов и медиаторов иммунной системы, действие их на нервную, эндокринную и другие системы организма (ОПК-1)
7.	Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	Генетические аспекты антителогенеза. Роль мутаций и генных рекомбинаций. Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации (ОПК-1)
8.	Тема 8. «Иммунный ответ»	Регуляция активности киллеров. Значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии (ОПК-4)
9.	Тема 9. Иммунологическая толерантность	Определение, история открытия, систематизация. Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии (ОПК-1)
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. (ОПК-1)
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 <b>Th1/Th2</b> - регуляции иммунных процессов, старческий иммунодефицит и его последствия. (ОПК-1)
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 иммуностропных иммуномодулирующих препаратов. (ОПК-1)
<b>Раздел 2. «Прикладная иммунология»</b>		
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. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)

### ОЧНО - ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 56

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Общая иммунология»</b>		
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 Исторические этапы развития аллергологии. Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине, удостоенные награды за открытия в области иммунологии (ОПК-1, ОПК-4)
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 (ОПК-1, ОПК-4)
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 <sub>3</sub> (γ). Иммуитет в онто- и филогенезе (ОПК-1, ОПК-4)
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. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 (ОПК-1)
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 (ОПК-1)
7.	Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	Генетические аспекты антителогенеза. Роль мутаций и генных рекомбинаций. Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации (ОПК-1)
8.	Тема 8. «Иммунный ответ»	Регуляция активности киллеров. Значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии (ОПК-4)
9.	Тема 9. Иммунологическая толерантность	Определение, история открытия, систематизация. Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии (ОПК-1)
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. (ОПК-1)
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 <b>Th1/Th2</b> - регуляции иммунных процессов, старческий иммунодефицит и его последствия. (ОПК-1)
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. (ОПК-1)
Раздел 2. «Прикладная иммунология»		
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. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)

### ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5в

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№	№ раздела и	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
---	-------------	---

п/п	темы	
Раздел 1 «Общая иммунология»		
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 Исторические этапы развития аллергологии. Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине, удостоенные награды за открытия в области иммунологии (ОПК-1, ОПК-4)
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 (ОПК-1, ОПК-4)
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 $\alpha$ , (3, $\gamma$ ). Иммунитет в онто- и филогенезе (ОПК-1, ОПК-4)
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. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 иммуноглобулиноподобных молекул, муцины, гомологичные ФНО/ФРН, и компоненты экстрацеллюлярного комплекса (ОПК-1)
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 (ОПК-1)
7.	Тема 7. «Генетический контроль иммунного ответа»	Генетические аспекты антителообразования. Роль мутаций и генных рекомбинаций. Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации (ОПК-1)
8.	Тема 8. «Иммунный ответ»	Регуляция активности киллеров. Значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии (ОПК-4)
9.	Тема 9. Иммунологическая толерантность	Определение, история открытия, систематизация. Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии (ОПК-1)
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. (ОПК-1)
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 <b>Th1/Th2</b> - регуляции иммунных процессов, старческий иммунодефицит и его последствия. (ОПК-1)
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 иммуностимулирующих препаратов. (ОПК-1)
Раздел 2. «Прикладная иммунология»		
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. (ОПК-1.1, ОПК-1.2,

		ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)
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 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятий		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	«Предмет и задачи иммунологии»	лекция	Проблемная лекция
2.	«Понятие об иммунной системе»	лекция	Проблемная лекция
3.	«Механизмы иммунитета»	лекция	Проблемная лекция
4.	«Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов»	ПЗ	Реферат
5.	«Иммунопатология»	ПЗ	Презентация
6.	«Общая характеристика и классификация ИБП»	ПЗ	Презентация
	Итого	Л/Пз	6/6

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по темам  
Раздел 1 «Общая иммунология»

#### Тема 1. Предмет и задачи иммунологии ОПК-1; ОПК-4

Вопросы для устного опроса

1. Что является предметом иммунологии?
2. Каковы задачи современной иммунологии?
3. Дать определение понятия «иммунитет».
4. Какие исследования провёл Э. Дженнер?
5. Какие исследования провёл Луи Пастер?
6. Какие исследования провёл И.И. Мечников?
7. Что такое иммунологическая толерантность?

#### Темы рефератов

1. Основные этапы развития иммунологии.
2. Патология иммунной системы.
3. Иммунодефициты.
4. Аутоиммунные болезни.
5. Аллергические болезни.

#### Тема 2. Понятие об иммунной системе ОПК-1; ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-4

Вопросы для устного опроса

1. Дать определение понятия иммунная система.
2. Назовите центральные органы иммунной системы.
3. Назовите периферические органы иммунной системы.
4. Какую функцию выполняет костный мозг как источник клеток иммунной системы?
5. Какую функцию выполняет тимус?
6. Какова функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса?

7. Какую функцию выполняют лимфатические узлы и селезенка?
8. Какую функцию выполняют лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек?
9. Какова функция роль печени в иммунитете?

#### **Темы рефератов**

1. Центральные органы иммунной системы.
2. Периферические органы иммунной системы.
3. Особенности иммунитета при различных локализациях и состояниях.
4. Трансплантационный иммунитет.

#### **Тема 3. Механизмы иммунитета ОПК-1, ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.3**

##### Вопросы для устного опроса

1. Дать определение иммунитета.
2. Дать определение врожденного иммунитета.
3. Каковы особенности и различия врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета.
4. Назовите факторы, опосредующие иммунологические реакции разных форм иммунитета.
5. Назовите неспецифические факторы защиты.
6. Какова их роль в сопротивляемости организма к инфекциям?
7. Назовите основные этапы и механизмы фагоцитоза.

#### **Темы рефератов**

1. Основные формы иммунного реагирования.

#### **Тема 4. Антигены и иммуноглобулины ОПК-1**

##### Вопросы для устного опроса

1. Дать определение и характеристику антигена.
2. Какова химическая природа антигена.
3. Дать определение понятиям чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена.
4. Что такое полные и неполные антигены?
5. Что такое гаптены?
6. Что такое аутоантигены?
7. Что такое аллергены, дать определение и характеристику.
8. Каковы пути дифференцировки В-лимфоцита?
9. Что такое специфичность и гетерогенность антител?
10. Назовите химическую структуру антител.
11. Нарисуйте схему строения молекулы иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи.
12. Назовите классы и субклассы иммуноглобулинов.
13. Каковы особенности строения иммуноглобулинов?
14. Каковы физико-химические свойства иммуноглобулинов?
15. Каково функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов?

#### **Темы рефератов**

1. Антигены. Свойства, классификация.
2. Структурно-функциональные особенности иммуноглобулинов различных классов.

#### **Тема 5. Регуляторные клетки иммунной системы ОПК-1**

##### Вопросы для устного опроса

1. Дать определение феномена межклеточных взаимодействий.
2. Дать трехклеточную схему взаимодействия клеток.
3. Назовите регуляторные клетки гуморального и клеточного иммунного ответа.
4. Какова функция Т-хелперов 1 и 2 типов?
5. Какова функция Т-супрессоров?
6. Каково происхождение, структурные и функциональные особенности Т-супрессоров?
7. Каковы механизмы специфического и неспецифического регуляторного действия?
8. Каково происхождение регуляторных В-лимфоцитов?
9. Какова регуляторная активность макрофагов?
10. Каковы механизмы активирующего и супрессорного действия, природа регуляторных факторов?
11. Какое клиническое значение иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов?
12. Какова взаимосвязь между Т-хелперами 1 и 2 типов, хелперными и супрессорными влияниями в норме и при различных патологических состояниях?
13. Каковы стадии иммунного ответа?

#### **Темы рефератов**

1. Факторы врожденного иммунитета.
2. Динамика антителопродукции.

3. Теории разнообразия антител.
4. Реакции гиперчувствительности.
5. Иммунологическая память.

## **Тема 6. Гормоны и медиаторы иммунной системы ОПК-1; ОПК-4.1**

### Вопросы для устного опроса

1. Назовите иммунологически активные факторы вилочковой железы, костного мозга, других органов иммунной системы.
2. Назовите принципы получения иммуноцитомединов, основные физико-химические свойства, механизмы действия, тестирование.
3. Перечислите лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов.
4. Что такое иммуоцитокнины?
5. Что такое интерлейкины?
6. Назовите колониестимулирующие факторы, клетки-продуценты, структура и функции.
7. Что такое интерфероны?
8. Каковы перспективы использования рекомбинантных цитокинов в качестве лекарственных препаратов?
9. Что такое ротагландин?
10. Какое клиническое значение гормонов и медиаторов иммунной системы?
11. Каково действие их на нервную, эндокринную и другие системы организма?

### **Контрольная работа №1.**

#### **Вариант 1**

1. Центральные органы иммунной системы.
2. Т- лимфоциты, их характеристика, методы идентификации.
3. Антигены.

#### **Вариант 2**

1. Периферические органы иммунной системы.
2. В- лимфоциты, их характеристика, методы идентификации.
3. Антитела.

## **Тема 7. Генетический контроль иммунного ответа ОПК-1; ОПК-4.1**

### Вопросы для устного опроса

1. Каковы генетические основы несовместимости тканей?
2. Дать понятие о генах и антигенах гистосовместимости.
3. Дать понятие о системе главного комплекса гистосовместимости (ГКГ) человека и животных.
4. Каковы структура трансплантационных антигенов классов I и II и их роль в межклеточных взаимодействиях?
5. Какие методы исследования и типирования антигенов?
6. Какое биологическое значение системы ГКГ?
7. Что такое лейкоцитарные антигены?
8. Каково значение главного комплекса гистосовместимости для трансплантологии, установления личности, судебной медицины и ветеринарии, антропологии?

## **Тема 8. Иммунный ответ ОПК-1; ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.3**

### Вопросы для собеседования

1. Назовите основные типы клеточно-опосредованной цитотоксичности?
2. Какова природа эффекторных клеток, рецепторов и маркеров, их происхождение, стадии развития?
3. Назовите основные этапы цитотоксического действия, механизмы цитолиза клеток-мишеней.
4. Что такое цитотоксическая активность макрофагов?
5. Каково значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете?
6. Какие изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии?

## **Тема 9. Иммунологическая толерантность ОПК-1**

### Вопросы для устного опроса

1. Дать определение толерантности.
2. Что такое Т- и В-толерантность?
3. Каковы условия формирования и поддержания естественной толерантности ее связь с делецией и анергией клонов?
4. Что такое искусственная толерантность?
5. Каковы условия отмены толерантности?
6. Что такое "срыв" ауто толерантности и аутоиммунные нарушения?

7. Каковы роль генотипа в индукции толерантности?

8. Каково практическое значение толерантности?

#### **Тема 10. Теории иммунитета ОПК-1**

Вопросы для устного опроса

1. Назовите исторические аспекты теорий иммунитета.
2. Какова роль отечественных ученых, вклад И.И. Мечникова?
3. Назовите инструктивные и селективные теории иммунитета.
4. В чём суть теории "боковых цепей" П. Эрлиха?
5. В чём суть селективной теории Н. Эрне?
6. В чём суть клонально-селекционной теории М. Бернета, ее значение для современной иммунологии?
7. В чём суть теории иммунологической сети, идиотип - антиидиотипическое взаимодействия?
8. Дайте критический анализ теорий иммунитета.

#### **Тема 11. Фил о- и онтогенез иммунной системы ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1; ОПК-4.2**

Вопросы для устного опроса

1. Что такое филогенез иммунитета?
2. Назовите гуморальные и клеточные факторы иммунитета у беспозвоночных.
3. Когда происходит зарождение антигенспецифического распознавания и адаптивного иммунного ответа?
4. Когда происходит формирование процесса презентации антигенов?
5. Как происходит эволюция системы иммунитета у позвоночных?
6. Как происходит эволюция клеточного и гуморального иммунитета?
7. В чём уникальность иммунных процессов и их эволюционные истоки?
8. Как происходит онтогенез системы иммунитета?
9. Какие иммунные процессы происходят в перинатальном периоде?

#### **Тема 12. Модельные системы в фундаментальной и прикладной иммунологии. ОПК-1**

Вопросы для устного опроса

1. Каких животных называют чистолинейными, их получение, характеристика. Кто такие гнотобионты?
2. Кто такие трансгенные животные?
3. Кто такие животные с генетическим нокаутом?
4. Как они используются для решения фундаментальных и практически значимых проблем иммунологии?
5. Что такое культура клеток *in vitro* и *in vivo*?
6. Перечислите модельные системы для изучения реакций врожденного иммунитета.
7. Каково применение модельных систем для анализа функций стволовых клеток, реакций гуморального и клеточного, в т.ч. трансплантационного, иммунитета?
8. Как происходит использование модельных систем для поиска, создание и изучение механизмов действия диагностических и иммуноотропных иммуномодулирующих препаратов?

#### **Темы рефератов**

1. Применение модельных систем для анализа функций стволовых клеток, реакций гуморального и клеточного, в т.ч. трансплантационного, иммунитета.
2. Использование модельных систем для поиска, создания и изучения механизмов действия диагностических и иммуноотропных иммуномодулирующих препаратов.
3. Чистолинейные животные, получение, характеристика.
4. Гнотобионты.
5. Трансгенные животные и животные с генетическим нокаутом. Их особенности, использование для решения фундаментальных и практически значимых проблем иммунологии.
6. Культура клеток *in vitro* и *in vivo*. Модельные системы для изучения реакций врожденного иммунитета.

#### **Тема 13. «Иммунодиагностические реакции» ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1; ОПК-4.2, ОПК-4.3**

Вопросы для устного опроса

1. Как происходят реакции антиген-антитело, каково их применение?
2. Как происходит реакция агглютинации?
3. Как происходит реакция преципитации?
4. Как происходит реакция связывания комплемента?
5. Как происходит реакция нейтрализации?

6. Где применяется реакции с использованием меченых антител или антигенов?
7. Где применяется иммуноферментный метод или анализ?
8. Что такое иммуноблоттинг?
9. Где применяется иммунная электронная микроскопия?
10. Где применяется проточная цитометрия?

#### **Контрольная работа №2.**

##### **Вариант 1**

1. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов.
2. Антигенность иммуноглобулинов
3. Трансплантационный иммунитет
4. Неспецифическая резистентность организма.

##### **Вариант 2**

1. Иммунные органы, используемые для лекарственных препаратов.
2. Антигенная характеристика иммуноглобулинов.
3. Комплекс гистосовместимости
4. Специфическая резистентность организма

##### **Темы рефератов**

1. Реакции антиген-антитело и их применение.
2. Реакция агглютинации.
3. Реакция преципитации.
4. Реакция связывания комплемента.
5. Реакция нейтрализации.
6. Реакции с использованием меченых антител или антигенов.
7. Иммуноферментный метод или анализ.
8. Иммуноблоттинг.
9. Иммунная электронная микроскопия.
10. Проточная цитометрия.

#### **Тема 14. «Иммунопрофилактика и иммунотерапия» ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1; ОПК-4.2,**

##### **Вопросы для устного опроса**

1. В чём сущность иммунопрофилактики в ветеринарной практике?
2. В чём сущность иммунотерапии в ветеринарной практике?
3. Перечислите способы и методы специфической профилактики и лечения инфекционных и неинфекционных болезней.
4. Перечислите способы специфической профилактики инфекционных болезней.
5. Перечислите методы специфической профилактики инфекционных болезней.
6. Перечислите способы лечения неинфекционных болезней.
7. Перечислите методы специфической профилактики неинфекционных болезней.
8. В чём принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии?

##### **Темы рефератов**

1. Сущность и место иммунопрофилактики и иммунотерапии в ветеринарной практике. Способы специфической профилактики инфекционных и неинфекционных болезней.
2. Методы специфической профилактики инфекционных и неинфекционных болезней.
3. Способы специфической лечения инфекционных и неинфекционных болезней.
4. Методы специфической лечения инфекционных и неинфекционных болезней.
5. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии.

#### **Тема 15. «Иммунобиологические препараты» ОПК-1**

##### **Вопросы для устного опроса**

1. Дайте общую характеристику ИБП.
2. Дайте общую классификацию ИБП.
3. Что такое вакцины?
4. Перечислите виды вакцин, каково их применение?
5. Что такое бактериофаги?
6. Что такое пробиотики?
7. Перечислите ИБП на основе специфических антител.
8. Что такое иммунные сыворотки?
9. Что такое иммуноглобулины?

10. Что такое моноклональные антитела?

11. Что такое иммуномодуляторы?

Темы рефератов

1. Иммунобиологические препараты.
2. Вакцины.
3. Анатоксины.
4. Бактериофаги.
5. Моноклональные антитела.
6. Иммуномодуляторы.

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ по дисциплине «Иммунология» ОПК-1; ОПК-4  
ВАРИАНТ 1**

**1. Антигены — это:**

- а) макромолекулы, несущие генетически чужеродную информацию и способные индуцировать иммунный ответ
- б) специальные белки, продуцируемые В-лимфоцитами
- в) белки, способствующие усилению фагоцитоза

**2. Полный антиген обладает следующими свойствами:**

- а) вариабельность
- б) чужеродность
- в) иммуногенность
- г) специфичность
- д) подвижность

**3. Возникновение инфекционной иммунологии связано с работами**

- А) И.И.Мечникова и П.Эрлиха
- Б) Н.Ф.Гамалея и Л.А.Зильбера
- В) В.М.Чумакова и В.М.Жданова

**4. Антигенная детерминанта — это:**

- а) часть молекулы антигена, взаимодействующая с антигенсвязывающим центром антител или клеточного рецептора
- б) комплекс «антиген — антитело»
- в) «несущая» часть антигена
- г) белок, продуцируемый В-лимфоцитами
- д) у-фракция глобулярных белков

**5. Неполный антиген характеризуется:**

- а) отсутствием носителя
- б) отсутствием антигенной детерминанты
- в) отсутствием эпитопов
- г) большой молекулярной массой
- д) небольшой молекулярной массой

**6. Макрофаги поглощают антигены преимущественно путем:**

- а) пиноцитоза
- б) экзоцитоза
- в) фагоцитоза

**7. Аллергены — это антигены, которые при первом поступлении в орган вызывают:**

- а) поликлональную активацию В-клеток
- б) дезагрегацию тучных клеток
- в) состояние гиперчувствительных киллеров
- с) образование Т-лимфоцитов
- д) образование НК-клеток

**8. Адьюванты — это:**

- а) продукты процессинга антигена
- б) вещества, усиливающие иммунный ответ при введении одновременно С антигеном
- в) химически чистые фракции антигена
- г) вещества, подавляющие иммунный ответ
- д) специфические участки антигена

**9. Гаптены — это**

- А) Неполноценные антигены
- Б) Полноценные антигены
- В) Чужеродные антигены

**10. По способности включать в иммунный процесс разные популяции лимфоцитов, антигены делятся на:**

- а) тимусзависимые
- б) аллогенные
- в) тимуснезависимые
- г) изогенные
- д) ксеногенные

**11. Для серологической идентификации энтеробактерий имеют значение**

- а) О-антиген
- б) К-антиген
- в) Н-антиген
- г) все перечисленные антигены.

**12. У носителей сальмонелл образуются иммуноглобулины класса**

- а) IgA
- б) IgM
- в) IgG

**13. Назовите 5 методов диагностики бактериальных инфекционных заболеваний:**

- 1. бактериоскопический
- 2. бактериологический
- 3. серологический
- 4. биологический
- 5. аллергический
- 6. морфологический
- 7. вирусоскопический
- 8. иммунологический
- 9. токсикологический
- 10. аглютинационный

**14. Назовите 2 вида аллергических реакций:**

- 1. гиперчувствительность немедленного типа
- 2. гиперчувствительность замедленного типа
- 3. гипочувствительность немедленного типа
- 4. гипочувствительность замедленного типа

**15. Назовите 3 неспецифических фактора защиты организма от вируса гриппа:**

- 1. активность лимфоидно-макрофагальной системы
- 2. ингибиторы сыворотки крови
- 3. интерферон
- 4. вакцинация
- 5. антибиотики
- 6. Т-лимфоциты

**16. Укажите 5 препаратов специфической профилактики стафилококковой инфекции:**

- 1. стафилококковая поливалентная вакцина
- 2. стафилококковый анатоксин
- 3. антитоксическая сыворотка
- 4. антистафилококковая плазма
- 5. антистафилококковый фаг
- 6. физиологическая вакцина
- 7. живая вакцина
- 8. биологическая вакцина
- 9. химическая вакцина
- 10. мёртвая вакцина

**17. Иммунотерапия – это**

- А) Введение пробиотиков
- Б) Введение иммунных сывороток
- в) Введение бактериофагов

**18. Реакцию нейтрализации относят к :**

- а) иммунологическим реакциям;
- б) серологическим реакциям;
- в) разновидность серологической реакции, где используют меченные антитела.

**19. Биопрепараты, содержащие в качестве начала цельные микробные клетки или их компоненты, называют:**

- а) сыворотки;
- б) антибиотики;
- в) вакцины.

**20. Биопрепараты, используемые для создания пассивного иммунитета при профилактике или лечении:**

- а) вакцины;
- б) сыворотки;
- в) антибиотики.

## **2 ВАРИАНТ**

**1. Биопрепараты представляющие собой экстракты из клеток возбудителя и содержащие продукты их метаболизма, называют:**

- а) диагностические антигены;
- б) диагностические антитела;
- в) диагностические аллергены.

**2. Открытие иммунологической толерантности принадлежит**

- А) П.Медавара и Я.Гашеку
- Б) И.И.Мечникову и Н.Ф.Гамалея
- В) Р.В.Петрову и В.Л.Троицкому

**3. Иммунологическая толерантность — это:**

- а) отсутствие активации лимфоцитов к продуктивному иммунному ответу при наличии в доступном им пространстве специфических антигенов
- б) сильная иммуногенность антигена
- в) сильный иммунный ответ при очень низкой дозе антигена
- д) повышенная реактивность организма на тот или иной фактор

**4. Органы лимфоидной системы – это**

- А) Костный мозг, селезёнка, лимфоузлы
- Б) Продолговатый мозг, селезёнка, лимфоузлы
- В) Средний мозг, селезёнка, лимфоузлы

**5. Анафилаксия – это**

- А) В-зависимая форма аллергии
- Б) Т- зависимая форма аллергии
- В) А- зависимая форма аллергии

**6. К реакциям иммунитета относят**

- А) Реакцию агглютинации
- Б) Реакцию депреципитации
- В) Реакцию связывания компонента

**7. К живым вакцинам относятся**

- А) СТИ, БЦЖ, ТС-177
- Б) СПИ, БДЖ, ТС-177
- В) СТИ, БКЖ, ТС-197

**8) Аутоантигены – это**

- А) Антигены собственного организма
- б) Антигены другого организма
- в) Чужеродные антигены

**9. Свойство антигена вызывать иммунный ответ называется:**

- а) вариабельностью
- б) специфичностью
- в) чужеродностью
- г) иммуногенностью
- д) цитотоксичностью

**10. К периферическим органам иммунной системы относят**

- А) Селезёнку, лимфатические узлы, кровь
- Б) Селезёнку, лимфатические узлы, тимус
- в) Селезёнку, лимфатические узлы, костный мозг

**11. Продолжительность жизни неиммунных лимфоцитов**

- А) Т- лимфоциты – несколько месяцев-лет, В- лимфоциты – несколько недель-месяцев
- Б) Т- лимфоциты – несколько недель-месяцев, В- лимфоциты – несколько месяцев-лет
- В) Т- лимфоциты – несколько дней - недель, В- лимфоциты – несколько месяцев-лет

**12. Эозинофилы – это**

- А) Предшественники патологических процессов
- Б) Предшественники стволовых клеток
- В) Предшественники фагоцитов

**13) Атопии – это**

- А) Крапивница, сенная лихорадка
- Б) Крапивница, геморрогическая лихорадка
- В) Анафилаксия, сенная лихорадка

**14. На долю Т-лимфоцитов приходится**

- А) 75% лимфоидной популяции
- Б) 60% лимфоидной популяции
- В) 50% лимфоидной популяции

**15. Т—лимфоциты обеспечивают**

- А) Клеточные формы иммунного ответа
- Б) Гуморальные формы иммунного ответа
- В) Аллергические формы иммунного ответа

**16. Иммуноглобулины секретируются**

- А) Плазматическими клетками
- Б) Мышечными клетками
- В) Костными клетками

**17. Наиболее крупная молекула у**

- А) Ig M
- Б) Ig A
- В) Ig E

**18. Основную массу Ig сыворотки крови составляют**

- А) Ig M
- Б) Ig A
- В) IgG

**19. Аффинность – это**

- А) Сила взаимодействия аг-ат
- Б) Продолжительность взаимодействия аг-ат
- В) Прочность взаимодействия аг-ат

**20. Иммунологическая толерантность – это**

- А) Отсутствие специфического иммунного ответа
- Б) Быстрый специфический иммунный ответ
- В) Быстрый неспецифический иммунный ответ

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

**Вопросы к зачету по дисциплине «Иммунология» ОПК-1; ОПК-4**

1. Центральные и периферические органы иммунной системы.
2. Костный мозг как источник клеток иммунной системы.
3. Тимус — строение, роль в развитии и селекции
4. Т-лимфоцитов, секреторная функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса; проблема внетимусного развития Т-лимфоцитов.
5. 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.
6. Лимфоцит - центральная фигура в иммунной системе. Современные представления о развитии лимфоцитов.
7. Т- и В-лимфоциты, их характеристика, методы идентификации.
8. 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.
9. Принципы получения лимфоцитов из крови, лимфы, лимфоидных органов. Методы культивирования лимфоцитов.
10. Роль макрофагов в иммунном ответе. Характеристика и генез макрофагов, маркеры, рецепторы.

11. Роль нейтрофилов, тучных клеток, базофилов, эозинофилов, эпителиоцитов, тромбоцитов, эритроцитов в иммунных реакциях и воспалении.
12. Определение иммунитета. Врожденный иммунитет. Особенности и различия врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета.
13. Неспецифические факторы защиты
14. Антигены. Определение и характеристика вещества как антигена. Химическая природа антигена. Понятие чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена. Полные и неполные антигены. Гаптены.
15. Аллергены, определение и характеристика. Распространение в окружающей среде.
16. Иммуноглобулины (антитела), определение. Клеточные основы антителогенеза, природа клеток, синтезирующих и секретирующих антитела.
17. Биосинтез антител, роль внутриклеточных структур.
18. Методы выявления антителообразующих клеток (метод локального гемолиза в агарозе, непрямой и прямой метод иммунофлюоресценции и др.).
19. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD), особенности строения, физико-химические свойства, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов. 25. Моноклональные антитела, работы Дж. Келера, С. Мильштейна.
20. Определение, характеристика, принципы получения гибридом, возможности и область применения.
21. Иммунологические феномены, основанные на взаимодействии антиген-антитело: агглютинация, преципитация, лизис, нейтрализация и др., их идентификация.
22. Иммуноэлектрофорез, принцип метода, области его применения. Определение концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови и в жидкостях методом радиальной иммунодиффузии.
23. Современные методы, основанные на взаимодействии антиген-антитело: иммунофлюоресцентный, радиоиммунный, иммуноферментный; принципы их постановки, области применения. Иммуносорбция.
24. Клиническое значение иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов, взаимосвязь между Т-хелперами 1 и 2 типов, хелперными и супрессорными влияниями в норме и при различных патологических состояниях.
25. Феномен розеткообразования в иммунологии. Е- и ЕАС-розеткообразующие клетки, история применения. Розеткообразование в теофиллиновом тесте.
26. Иммунологически активные факторы вилочковой железы, костного мозга, других органов иммунной системы.
27. Принципы получения иммуоцитомединов, основные физико-химические свойства, механизмы действия, тестирование.
28. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов.
29. Интерлейкины, клетки- продуценты, структура, функции в иммунных процессах.
30. Иммуоцитокнины-хемоаттрактанты. Перспективы использования рекомбинантных цитокинов в качестве лекарственных препаратов.
31. Простагландины в иммунных процессах. Клиническое значение гормонов и медиаторов иммунной системы, действие их на нервную, эндокринную и другие системы организма.
32. Генетические основы несовместимости тканей. Понятие о генах и антигенах гистосовместимости.
33. Система главного комплекса гистосовместимости (ГКГ) человека и животных. Лейкоцитарные антигены.
34. Значение главного комплекса гистосовместимости для трансплантологии, установления личности, судебной медицины и ветеринарии, антропологии
35. Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации.
36. Иммунологическая толерантность. Определение, история открытия, систематизация.
37. Условия формирования и поддержания естественной толерантности ее связь с делецией и анергией клонов.
38. Искусственная толерантность: после облучения, лекарственно- индуцированная. Условия отмены толерантности. Практическое значение толерантности.
39. Чистолинейные животные, получение, характеристика.
40. Трансгенные животные и животные с генетическим нокаутом. Их особенности, использование для решения фундаментальных и практически значимых проблем иммунологии.
41. 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,
42. Реакции антиген-антитело и их применение.
43. Реакция агглютинации. Реакция преципитации.

44. Реакция связывания комплемента. Реакция нейтрализации.
45. Реакции с использованием меченых антител или антигенов.
46. Иммуноферментный метод или анализ.
47. Иммуноблоттинг. Иммунная электронная микроскопия. Проточная цитометрия.
48. Сущность и место иммунопрофилактики и иммунотерапии в ветеринарной практике.
49. Способы и методы специфической профилактики и лечения инфекционных и неинфекционных болезней. Принципы иммунопрофилактики и иммунотерапии.
50. Вакцины, виды вакцин, применение.
51. Бактериофаги.
52. Пробиотики.
53. ИБП на основе специфических антител.
54. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины.
55. Моноклональные антитела. Иммуномодуляторы.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 7

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачет	теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Умения и навыки применяются студентом для решения практических задач с незначительными ошибками, исправляемыми студентом самостоятельно.
незачет	теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, из предусмотренных программой обучения учебных заданий либо выполнено менее 60%, либо содержит грубые ошибки, приводящие к неверному решению; Умения и навыки студент не способен применить для решения практических задач.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 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>
2. Госманов, Р. Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Новицкий. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2377-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209699>
3. Магер, С. Н. Физиология иммунной системы : учебное пособие / С. Н. Магер, Е. С. Дементьева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1705-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211700>
4. Шишкин, А. В. Методы иммунного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Шишкин, Н. Г. Овчинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8535-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197516>

### **7.2. 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.
3. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 1. Общая микробиология / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. – М.: КолосС, 2006. – 183 с.

4. 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.
5. Радчук Н.А. Ветеринарная микробиология и иммунология: /Н.А. Радчук и др.; под ред. Н.А. Радчука. – М.: Агропромиздат, 1991. – 383 с.
6. Хаитов Р.М. Иммунология : учебник./ Р.М. Хаитов.- М.: Геотар-Медиа, 2009.- 521 с.

### 7.3. 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.
- 7.4. Базы данных библиотек, информационно-справочные и поисковые системы Интернета
1. История ветеринарии (электронный ресурс)- <http://veterinarnaya-predmet-istoria>
2. Википедия (электронный ресурс) - <http://ru.wikipedia.org>
3. Академик. Ветеринарный энциклопедический словарь.- (электронный ресурс)- <https://veterinary.academic.ru>

### 8. Программное обеспечение

Таблица 9 - 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)

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

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 122н).	Учебные столы (18 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.
Аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 112н).	Учебные столы (8 шт.); стулья (20 шт.); доска учебная; переносное мультимедийное оборудование
1	2
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:
  - а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
  - б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.
2. После посещения лекции:
  - а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
  - б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
  - в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
  - г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработала: Спасская Т.А., к.б.н., доцент**

ФИО, ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_

(подпись)