

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Юлдашбаев Юсуфжан Артыкович

Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии

Дата подписания: 2024-09-24 11:15:23

Уникальный программный ключ:

5fc0f48fbb34735b4d931397ee06994d56e515e6



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)

Институт Агробиотехнологии  
Кафедра микробиологии и иммунологии



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора

института Зоотехнии и биологии

Ю.А. Юлдашбаев

2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.26 ИММУНОЛОГИЯ

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 «Ветеринария»

Направленность: Болезни сельскохозяйственных животных

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

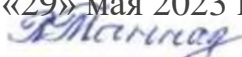
Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2023

Москва, 2023

Разработчик

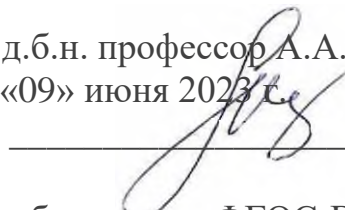
д.б.н. профессор Р.Т. Маннапова  
«29» мая 2023 г.



---

Рецензент

д.б.н. профессор А.А. Иванов  
«09» июня 2023 г.



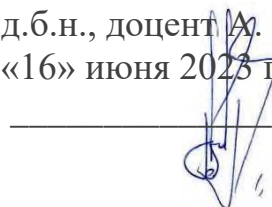
---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария», протокол № 7 от 12 мая 2023 г

Программа обсуждена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2023 г.



---

**Согласовано:**

Программа принята учебно-методической комиссией факультета зоотехнии и биологии по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария», протокол № 7

Председатель учебно-методической комиссии

Маннапов А. Г., д.б. н, профессор  
«19» июня 2023 г.

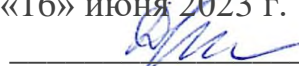


---

Заведующий выпускающей кафедрой  
Ветеринарной медицины

д.в.н. доцент Г.П. Дюльгер

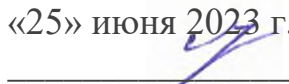
«16» июня 2023 г.



---

И.о зав.отделом комплектования ЦНБ

Ефимова Е.В.  
«25» июня 2023 г.



---

## Содержание

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| АННОТАЦИЯ |  | 4  |
| 1         | ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ   | 4  |
| 2         | МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ  | 5  |
| 3         | КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                       | 5  |
| 4         | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  | 8  |
| 4.1       | Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (модулям)                                  | 8  |
| 4.2       | Содержание дисциплины  | 8  |
| 4.3       | Лекции/ практические занятия   | 10 |
| 4.4       | Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины   | 12 |
| 5         | ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ   | 14 |
| 6         | ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                       | 15 |
| 6.1       | Примерные вопросы для текущего контроля знаний обучающихся   | 15 |
| 6.2       | Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию   | 18 |
| 7         | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  | 20 |
| 7.1       | Основная литература  | 20 |
| 7.2       | Дополнительная литература  | 21 |
| 7.3       | Периодические издания  | 21 |
| 8         | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины    | 21 |
| 8.1       | Программное обеспечение и интернет ресурсы   | 21 |
| 8.2       | Базы данных, информационно- справочные и поисковые системы   | 21 |
| 9         | ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 22 |
| 9.1       | Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями                        | 22 |
| 9.2       | Требования к специализированному оборудованию  | 25 |
| 10        | Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины   | 25 |
| 10.1      | Виды и формы отработки пропущенных занятий   | 26 |
| 11        | Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине                               | 27 |
| 11.1      | Комплект тестовых заданий по темам ЛПЗ   | 27 |

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины «Иммунология» для подготовки ветеринарных врачей по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария»,  
Направленность: Болезни сельскохозяйственных животных**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у ветеринарных врачей знаний по теории и практике иммунодиагностики, иммунопрофилактики и иммунотерапии, иммуностимуляции, иммунокоррекции, применению адъювантов и иммунодепрессантов связанных с проведением исследований по ветеринарной иммунологии и решением профессиональных задач по профилактике особо опасных зооантропонозов (в том числе болезней собак, кошек) с целью производства безопасной продукции животноводства.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Иммунология» включена в обязательную часть учебного плана.

### **Краткое содержание дисциплины.**

Раздел 1. Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки: рассматриваются основные понятия об иммунной системе и ее структурной организации; о роли центральных и периферических органов иммунитета и клеток, осуществляющих иммунный ответ.

Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий: рассматриваются понятия об антигенах, антителах, иммуноглобулинах, иммунологическом ответе; реакциях клеточного иммунитета и взаимодействиях клеток при гуморальном иммунном ответе; о иммунологической памяти, вторичном иммунном ответе и иммунологической толерантности; молекулярных основах межклеточных взаимодействий, цитокинах (интерлейкинах, ФНО, интерферонах);

Раздел 3. Патология иммунной системы. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммуностимуляция. Иммунодепрессанты: рассматриваются вопросы о патологии иммунной системы, первичных и вторичных иммунодефицитах, аллергии, аутоиммунных процессах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (-1,1; -1,2; -1,3) ОПК-4 (-4,1; 4,2; -4,3).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Иммунология» является формирование у ветеринарных врачей знаний по теории и практике иммунодиагностики, иммунопрофилактики и иммунотерапии, иммуностимуляции, иммунокоррекции, применению адъювантов и иммунодепрессантов связанных с проведением исследований по ветеринарной иммунологии и решением профессиональных задач по производству безопасной продукции животноводства.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Иммунология» включена в обязательную часть блока Б1.О.26, направление подготовки - 36.05.01 –Ветеринария (специалитет).  
Направленность: Болезни сельскохозяйственных животных

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Иммунология» являются «Органическая и физколлоидная химия», «Неорганическая химия», «Цитология, гистология, эмбриология», «Основы проектирования животноводческих объектов», «Болезни мелких домашних животных (собак и кошек).

Дисциплина «Иммунология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Патологическая физиология», «Вирусология и биотехнология», «Ветеринарная радиобиология», «Разведение с основами частной зоотехнии», «Ветеринарно- санитарная экспертиза», «Патологическая анатомия», «Паразитарные болезни», «Оперативная хирургия с топографической анатомией», «Общая и частная хирургия», «Акушерство и гинекология», «Эпизоотология и инфекционные болезни».

В дисциплине «Иммунология» имеет место реализация требований ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 36.05.01 «Ветеринария».

Особенностью дисциплины является приобретение знаний по иммунитету, иммунодиагностике, иммунопрофилактике и иммунотерапии с использованием серологических, аллергических и современных молекулярных методов диагностики и профилактики инфекционных болезней животных.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

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

Дисциплина должна формировать компетенции: ОПК-1; ОПК-4.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Индекс 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 | 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; морфофункциональный статус, а также процессы, протекающие в клетках и тканях живого организма в норме и при патологии, патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; химические основы жизнедеятельности организма и законы биофизики; экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных | 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; морфофункциональный статус, а также процессы, протекающие в клетках и тканях живого организма в норме и при патологии, патогенетические аспекты развития угрожающих жизни состояний; химические основы жизнедеятельности организма и законы биофизики; экспериментальные, микробиологические и лабораторно-инструментальные методы при определении биологического статуса животных |   |                               |
|       |                    |   | 1.2 Уметь собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных   |   | собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторно-инструментальные, микробиологические и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных |                               |
|       |                    |   | 1.3 Владеть практическими навыками  |   |   | практическими навыками по са- |

|  |       |  |  |   |  |  |
|--|-------|--|--|---|--|--|
|  |       |  | по самостоятельно-<br>му проведению<br>клинического об-<br>следования живот-<br>ного с применением<br>классических мето-<br>дов исследований;<br>практикой приме-<br>нения методов ис-<br>следования в про-<br>фессиональной дея-<br>тельности |   |  | мостоятельному<br>проведению кли-<br>нического обсле-<br>дования живот-<br>ного с примене-<br>нием классиче-<br>ских методов<br>исследований;<br>практикой при-<br>менения методов<br>исследования в<br>профессиональ-<br>ной деятельности |
|  | ОПК-4 | Способен<br>использовать<br>в профессио-<br>нальной дея-<br>тельности<br>методы реше-<br>ния задач<br>с использо-<br>ванием со-<br>временного<br>оборудова-<br>ния при раз-<br>работке но-<br>вых техноло-<br>гий и исполь-<br>зовать со-<br>временную<br>профессио-<br>нальную ме-<br>тодологию<br>для проведе-<br>ния экспери-<br>ментальных<br>исследований<br>и интерпре-<br>тации их ре-<br>зультатов | 4.1 Знать технические<br>возможности совре-<br>менного специализи-<br>рованного оборудо-<br>вания, методы реше-<br>ния задач профессио-<br>нальной деятельности  | технические возмож-<br>ности современного<br>специализированного<br>оборудования, методы<br>решения задач профес-<br>сиональной деятельно-<br>сти |  |  |
|  |       |  | 4.2 Уметь применять<br>современные техно-<br>логии и методы ис-<br>следований в профес-<br>сиональной деятель-<br>ности, интерпретиро-<br>вать полученные ре-<br>зультаты  |   | применять совре-<br>менные техноло-<br>гии и методы ис-<br>следований в про-<br>фессиональной<br>деятельности, ин-<br>терпретировать<br>полученные ре-<br>зультаты |  |
|  |       |  | 4.3 Владеть навыками<br>работы со специали-<br>зированным оборудо-<br>ванием для реализа-<br>ции поставленных<br>задач при проведении<br>исследований и раз-<br>работке новых техно-<br>логий  |   |  | навыками работы<br>со специализиро-<br>ванным оборудо-<br>ванием для реали-<br>зации поставлен-<br>ных задач при про-<br>ведении исследо-<br>ваний и разработке<br>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 таблице 2.

Таблица 2

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

| Вид учебной работы  | Трудоёмкость |                     |
|---|--------------|---------------------|
|   | час.         | в т.ч. по семестрам |
|   |              | №2                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану   | 72           | 72                  |
| 1. Контактная работа:   | 32,25        | 32,25               |
| Аудиторная работа   | 32,25        | 32,25               |
| <i>в том числе:</i>   |              |                     |
| <i>лекции (Л)</i>   | 16           | 16                  |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>  | 16           | 16                  |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>  | 0,25         | 0,25                |
| <i>Курсовой проект (КПР)</i>  | -            | -                   |
| 2. Самостоятельная работа (СРС)   | 39,75        | 39,75               |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i> | 39,75        | 39,75               |
| <i>Подготовка к зачету (контроль)</i>   | 9,0          | 9,0                 |
| Вид промежуточного контроля:  | зачет        |                     |

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование модулей, модульных единиц (МЕ) дисциплины  | Всего, часов | Аудиторная работа |          |     | Внеаудиторная работа СР |
|---|--------------|-------------------|----------|-----|-------------------------|
|   |              | Л                 | ПЗ       | ПКР |                         |
| <b>Раздел 1. Иммуниет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Имунокомпетентные клетки.</b>   | <b>17</b>    | <b>4</b>          | <b>4</b> |     | <b>9</b>                |
| <b>Тема 1.</b> Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность | 3            | 1                 | -        |     | 2                       |
| <b>Тема 2.</b> Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.                                | 7            | 1                 | 2        |     | 4                       |
| <b>Тема 3.</b> Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).                         | 7            | 2                 | 2        |     | 3                       |
| <b>Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая</b>  | <b>29,75</b> | <b>8</b>          | <b>8</b> |     | <b>13,75</b>            |



| Наименование модулей, модульных единиц (МЕ) дисциплины   | Всего, часов | Аудиторная работа |           |             | Внеаудиторная работа СР |
|--|--------------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|
|  |              | Л                 | ПЗ        | ПКР         |                         |
| <b>память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий.</b>   |              |                   |           |             |                         |
| <b>Тема 4</b> Антигены. Антитела и антителогенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа.  | 6            | 2                 | 2         |             | 2                       |
| <b>Тема 5</b> Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.  | 8            | 2                 | 2         |             | 4                       |
| <b>Тема 6</b> Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.  | 7,75         | 2                 | 2         |             | 3,75                    |
| <b>Тема 7</b> Молекулярные основы межклеточных взаимодействий. Цитокины, интерлейкины, ФНО, интерфероны и др. Молекулярные методы диагностики (ИФА, ПЦР)   | 8            | 2                 | 2         |             | 4                       |
| <b>Раздел 3. Патология иммунной системы. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммуностимуляция. Иммунодепрессанты.</b>  | <b>16</b>    | <b>4</b>          | <b>4</b>  |             | <b>8</b>                |
| <b>Тема 8</b> Патология иммунной системы. Первичные и вторичные иммунодефициты. Аллергия. Аутоиммунные процессы. Аллергические методы диагностики в ветеринарии. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Адьюванты. Иммуностимуляция и иммунокоррекция. Иммунодепрессанты. | 16           | 4                 | 4         |             | 8                       |
| <b>Подготовка к зачету</b>   | <b>9</b>     | <b>0</b>          | <b>0</b>  | <b>-</b>    | <b>9</b>                |
| <b>КРА</b>   | <b>0,25</b>  |                   |           | <b>0,25</b> |                         |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>72</b>    | <b>16</b>         | <b>16</b> | <b>0,25</b> | <b>39,75</b>            |

## 4.2 Содержание дисциплины

Структура содержания дисциплины по разделам, темам и рассматриваемым вопросам

**Раздел 1** Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.

**Тема 1** Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность.

**Тема 2.** Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.

**Тема 3.** Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).

**Раздел 2.** Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий.

**Тема 4.** Антигены. Антитела и антителогенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Процессы, происходящие с антигеном в макроорганизме. Гиперчувствительность замедленного типа.

**Тема 5.** Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.

**Тема 6.** Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.

**Тема 7.** Молекулярные основы межклеточных взаимодействий. Цитокины, интерлейкины, ФНО, интерфероны и др. Молекулярные методы диагностики (ИФА, ПЦР).

**Раздел 3.** Патология иммунной системы. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммуностимуляция. Иммунодепрессанты.

**Тема 8.** Патология иммунной системы. Первичные и вторичные иммунодефициты. Аллергия. Аллергические реакции. Аутоиммунные процессы. Трансплантационный иммунитет. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммунологические реакции. Адьюванты. Иммуностимуляция и иммунокоррекция. Иммунодепрессанты.

#### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела   | № и название лекций/ практических занятий  | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup> | Кол-во часов |
|-------|---|--|-------------------------|---|--------------|
|       | Раздел 1 Иммунитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки. | Лекция № 1. Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность.<br>ПЗ № 1. Методы исследования неспецифических гуморальных факторов защиты (лизоцима, комплемента) | ОПК-1                   | Вопросы опроса                            | 4            |
|       |   | Лекция №.2. Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.<br>ПЗ № 2. Методы исследования неспецифических гуморальных факторов защиты (бактерицидная активность сыворотки крови)              | ОПК-1                   | Вопросы опроса                            | 4            |

<sup>1</sup> Вид контрольного мероприятия: устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, тестирование, коллоквиум и т.д.

| № п/п | № раздела   | № и название лекций/ практических занятий   | Формируемые компетенции   | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup> | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|---|--------------|
|       |   | Лекция № 3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки). ПЗ №3. Методы исследования клеточных факторов неспецифической резистентности. Определение фагоцитарной активности клеток крови.            | ОПК-1   | Вопросы опроса                            | 4            |
|       | Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий. | Лекция № 4. Антигены. Антитела и антителогенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа. ПЗ №4. Серологические методы диагностики. Реакция агглютинации. Методы постановки при разных инфекциях. | ОПК-1, ОПК-4  | Вопросы опроса                            | 4            |
|       |   | Лекция № 5. Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе. ПЗ №5. Серологические методы диагностики. Реакция преципитации при диагностике сибирской язвы.  | ОПК-1, ОПК-4  | Вопросы опроса                            | 4            |
|       |   | Лекция № 6. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. ПЗ № 6. Серологические методы диагностики. Реакция связывания комплекса при диагностике бруцеллеза.   | ОПК-1, ОПК-4  | Вопросы опроса                            | 4            |
|       |   | Лекция № 7 Молекулярные основы межклеточных взаимодействий. Цитокины, интерлейкины, ФНО, интерфероны и др. Молекулярные методы диагностики (ИФА, ПЦР). ПЗ № 7 Аллергические методы диагностики. Туберкулинизация.   | ОПК-1, ОПК-4  | Вопросы опроса                            | 4            |
|       |   | Раздел 3. Патология иммунной системы. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммуностимуляция. Иммунодепрессанты.  | Лекция № 8. Патология иммунной системы. Первичные и вторичные иммунодефициты. Аллергия. Аутоиммунные процессы. Аллергические методы диагностики в ветеринарии. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Адьюванты. Иммуностимуляция и иммунокоррекция. |   |              |

| № п/п | № раздела | № и название лекций/ практических занятий  | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup> | Кол-во часов |
|-------|-----------|--|-------------------------|---|--------------|
|       |           | Иммунодепрессанты.<br>ПЗ № 8. Молекулярные методы диагностики (метод ПЦР). Иммуноферментный анализ (ИФА) | ОПК-1,<br>ОПК-4         | Вопросы опроса                            | 4            |

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

| п/п  | № раздела и темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|--|---|--|
| <b>Раздел 1. Иммуитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Иммунокомпетентные клетки.</b> |   |  |
| 1  | №1. Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вклад в иммунологию Беринга, Китасато и других исследователей по созданию противостолбнячного анатоксина.</li> <li>2. Роль немецкого ученого Пауля Эрлиха в создании учения о гуморальном иммунитете.</li> <li>3. Вклад в иммунологию (учение о лимфоците –«иммуоцит») австралийского ученого Фрэнка Макфарлейна Бёрнета.</li> <li>4. Австралийский ученый Бернет, англичанин Питер Медавар и чех Милан Гашек - основоположники учения об иммунологической толерантности.</li> <li>5. Вклад в иммунологию (РСК) бельгийского ученого Жюль Борде.</li> <li>6. Учение о группах крови человека австрийского иммунолога Карла Ландштейнера и чешского ученого Якоба Янского.</li> <li>7. Вклад в иммунологию английского ученого Родни Портер, касающиеся химической структуры антител.</li> <li>8. Джеральд Эдельман - американский ученый, первооткрыватель молекул межклеточной адгезии.</li> <li>9. Открытие американскими иммунологами Джордж Дэйвис Снеллом, Барухом Бенасеррафом и французским ученым Жаном Доссе ГКГС (главного комплекса гистосовместимости).</li> <li>10. Вклад в иммунологию отечественного ученого Николая Фёдоровича Гамалея (прививки против бешенства и др.)</li> <li>11. Значения в иммунологии работ отечественных ученых Николая Федоровича Гамалея, Габричевского Георгия Норбертовича, Льва Александровича Тарасевича, Льва Александровича Зильбера, Г.И. Абелева. (ОПК-1)</li> </ol> |
| 2  | № 2. Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль красного костного мозга в иммунном ответе. СКК.</li> <li>2. Роль тимуса в иммунном ответе.</li> <li>3. Роль сумки Фабрициуса в иммунном ответе.</li> <li>4. Роль и значение в иммунном ответе селезенки, лимфатических узлов и лимфоидных образований. (ОПК-1)</li> </ol>   |

| п/п   | № раздела и темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|---|--|---|
| 3   | №3. Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).                                     | <p>1. Лимфоидные клетки. Естественные киллеры. Развитие и функция. Введение в МНС. Активирующие и ингибирующие рецепторы. Механизмы контактного цитолиза. Протеосомы. 2. Т- и В-лимфоциты в иммунном ответе.</p> <p>3. Роль и значение НК-лимфоцитов в иммунитете.</p> <p>4. Роль в иммунном ответе макрофагов и БГЛ.</p> <p>5. Значение в иммунном ответе эозинофилов и базофилов и тучных клеток.</p> <p>6. Дендритные клетки - особенности участия в иммунном ответе. (ОПК-1, ОПК-4)</p>   |
| <b>Раздел 2 Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий.</b> |  |   |
| 4   | № 4. Антигены. Антитела и антигеногенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Гиперчувствительность замедленного типа. | <p>1. Свойства антигенов.</p> <p>2. Антигены микробов.</p> <p>3. Антигенность антител.</p> <p>4. Механизм взаимодействия антитела с антигеном.</p> <p>5. Свойства антител.</p> <p>6. Моноклональные антитела.</p> <p>7. Гаптены и их свойства. (ОПК-1, ОПК-4)</p>   |
| 5   | №5. Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.  | <p>1. Типы АПК (антителопрезентирующих клеток).</p> <p>2. Взаимодействия молекул клеточной поверхности при презентации антигена.</p> <p>3. Взаимодействие Т- и В-клеток при иммунном ответе.</p> <p>4. Действие цитокинов на Т- и В-клетки при иммунном ответе.</p> <p>5. Цитотоксичность Т- и НК-клеток. (ОПК-1, ОПК-4)</p>  |
| 6   | № 6. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.   | <p>1. Иммунологическая память. Клетки памяти. Их свойства, маркеры, пути миграции,</p> <p>2. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.</p> <p>3. Реакция специфического лейколиза. Реакция ингибции миграции лейкоцитов.</p> <p>4. Иммунологическая толерантность: виды, механизмы развития. (ОПК-1, ОПК-4)</p>   |
| 7   | № 7 Молекулярные основы межклеточных взаимодействий. Цитокины, интерлейкины, ФНО, интерфероны и др. Молекулярные методы диагностики (ИФА, ПЦР).        | <p>1. Провоспалительные цитокины (ИЛ-1, ФНОα, ИЛ-6 и др.). Структура, клетки-продуценты, мишени, рецепторы, роль во врожденном иммунитете.</p> <p>2. Миелопоэз. Разновидности миелоидных клеток. Цитокины, контролируемые миелопоэз.</p> <p>3. Интерлейкины (ИЛ-1 – ИЛ 27).</p> <p>4. ИФА, цель его применения.</p> <p>5. Особенности постановки прямого и непрямого ИФА.</p> <p>6. «Сэндвич» - вариант ИФА.</p> <p>7. Особенности применения ингибиторного варианта ИФА.</p> <p>8. Метод иммуноферментных пятен в ИФА.</p> <p>9. Индукция синтеза цитокинов. Определение цитокинов, интер-</p> |

| п/п  | № раздела и темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|--|---|--|
|  |   | ферона $\alpha$ (ИНФ- $\alpha$ ), ФНО- $\alpha$ , ИЛ-1 $\beta$ .<br>10. Что лежит в основе ПЦР, каковы возможности, преимущества и характерные черты применения ПЦР.<br>11. ПЦР в реальном времени.<br>(ОПК-1, ОПК-4)  |
| <b>Раздел 3 Патология иммунной системы. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммуностимуляция. Иммунодепрессанты.</b> |   |  |
| 8  | № 8. Патология иммунной системы. Первичные и вторичные иммунодефициты. Аллергия. Аутоиммунные процессы. Аллергические методы диагностики в ветеринарии. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Адьюванты. Иммуностимуляция и иммунокоррекция. Иммунодепрессанты. | 1. Первичные иммунодефициты. Принципы диагностики. Молекулярные аномалии, лежащие в основе первичных иммунодефицитов<br>2. Особенности вторичных иммунодефицитов.<br>3. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов. Основные механизмы и проявления различных вариантов аллергии. Роль Th1- и Th2- цитокинов<br>4. Аутоиммунные процессы. Иммунологические основы взаимодействия мать-плод. Механизмы предотвращения отторжения плода. Резус-конфликт.<br>5. Трансплантационный иммунитет. Индукция и механизмы. Реакция трансплантат-против-хозяина (РТПХ - острая и хроническая). Пути преодоления трансплантационного иммунитета и предотвращения РТП<br>6. Реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации (РНГА).<br>7. Реакция коаггутинации.<br>8. Иммуномагнитное обнаружение антигенов<br>9. Реакция микроагглютинации (РМА) для диагностики лептоспироза.<br>10. Сущность иммунного гемолиза.<br>11. Адьюванты.<br>12. Иммуностимуляция и иммунокоррекция.<br>13. Иммунодепрессанты.<br>(ОПК-1, ОПК-4) |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия   | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|--|---|
| 1.    | Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.        | Л<br>Лекция-визуализация с использованием презентации                         |
| 2.    | Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки). | Л<br>Лекция-визуализация с использованием презентации                         |
| 3     | Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.                            | Л<br>Лекция-визуализация с использованием презентации                         |

| № п/п | Тема и форма занятия   |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|--|----|---|
| 4     | Серологические методы диагностики. Реакция агглютинации. Методы постановки при разных инфекциях. | ПЗ | Мастер-класс по постановке серологических реакций                             |
| 5     | Серологические методы диагностики. Реакция связывания комплемента при диагностике бруцеллеза.    | ПЗ | Мастер-класс с постановкой реакции связывания комплемента.                    |
| 6     | Аллергические методы диагностики. Туберкулинизация.  | ПЗ | Мастер-класс. Туберкулинизация.   |

## 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

### 1. Примерные вопросы для текущего контроля знаний обучающихся

**Раздел 1 Иммуитет, классификация. Структурная организация иммунной системы. Имунокомпетентные клетки.**

**Тема 1** Наука иммунология. Основоположники иммунологии. Ее достижения и основные задачи. Классификация иммунитета. Естественная резистентность.

#### **Вопросы для опроса:**

1. Значения в иммунологии работ Э.Дженнера, Луи Пастера, И.И. Мечникова, Беринга, Н. Ф. Гамалея, Габричевского Г.Н., Л. А. Тарасевича, Л.А.Зильбера, Г.И. Абелева.

2. Значения в иммунологии работ российских ученых Р.В. Петрова , А. А. Яриллина и Р. М. Хаитова.

3. Классификация иммунитета. Естественная резистентность . Биологические функции активированных компонентов комплемента, интерферон, нигибиторы.

4. Клеточные факторы естественной резистентности.

5. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза. Что лежит в основе фагоцитарной активности клеток? Характеристика завершеного и незавершеного фагоцитоза. Снижение и повышение фагоцитарной активности лейкоцитов крови.

6. Реактивы, необходимы для постановки реакции фагоцитоза латекса и для постановки НСТ – теста. Реактивы, необходимы для определения активности миелопероксидазы в фагоцитирующих клетках спектрофотометрическим методом.

7. Сущность оценки метаболической активности нейтрофилов и моноцитов по цитохимическим показателям.

8. Оценка метаболической активности фагоцитирующих клеток в НСТ-тесте. Снижение и повышение метаболической активности фагоцитов. Постановка реакции фагоцитоза с латексом.

9. Лизоцим. Тест-микробы и методы определения активности лизоцима?

10. Что представляет собой комплемент. Взаимодействие системы комплемента со свертывающей и кининовой системами крови. Повышение и снижение комплемента в сыворотке крови животного.

11. Появление С-реактивного белка и его роль в организме. Определение в сыворотке крови С-реактивного белка.

**Тема 2.** Структурная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы и образования.

#### **Вопросы для опроса:**

1. Роль красного костного мозга в иммунном ответе. СКК.
2. Роль тимуса в иммунном ответе.
3. Тимус. Структура, развитие, клеточный состав. Роль эпителиальных клеток в развитии Т-лимфоцитов. Гуморальные факторы и гормоны тимуса
4. Роль сумки Фабрициуса в иммунном ответе.
5. Роль и значение в иммунном ответе селезенки, лимфатических узлов и лимфоидных образований.
6. Имунокомпетентные структуры селезенки, лимфатических узлов.

**Тема 3.** Клетки, осуществляющие иммунный ответ (лимфоциты, антигенпредставляющие и фагоцитирующие, стромальные клетки).

**Вопросы для опроса:**

1. Лимфоидные клетки. Естественные киллеры. Развитие и функция. Введение в МНС. Активирующие и ингибирующие рецепторы. Механизмы контактного цитолиза. Протеосомы.
2. Т- и В- лимфоциты в иммунном ответе.
3. Роль и значение НК-лимфоцитов в иммунитете.
4. Роль в иммунном ответе макрофагов и БГЛ.
5. Значение в иммунном ответе эозинофилов, базофилов и тучных клеток.
6. Дендритные клетки- особенности участия в иммунном ответе.
7. Следствия презентации антигена дендритными клетками Т-лимфоцитам.
8. Роль и значение в иммунном ответе опсоинов.

**Раздел 2. Антигены, антитела. Клеточный и гуморальный иммунитет. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. Молекулярные основы межклеточных взаимодействий.**

**Тема 4.** Антигены. Антитела и антигеногенез. Структура иммуноглобулинов. Гиперчувствительность немедленного типа. Процессы, происходящие с антигеном в макроорганизме. Гиперчувствительность замедленного типа.

**Вопросы для опроса:**

1. Свойства антигенов и их классификация.
3. Антигены микробов. Детерминантные и проводниковые части антигенов.
4. Химическая природа антигенов.
5. Сильные и слабые антигены.
6. Молекулярное строение антител.
7. Антигенность антител. Механизм взаимодействия антитела с антигеном.
8. Свойства антител. Моноклональные антитела.
9. Гаптены и их свойства.
10. Характеристика иммуноглобулинов класса G, M, A, E, D.

**Тема 5.** Реакции клеточного иммунитета. Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе.

**Вопросы для опроса:**

1. Презентация антигена Т- клеткам.
2. Типы АПК (антителопрезентирующих клеток).
3. Взаимодействия молекул клеточной поверхности при презентации антигена.
4. Взаимодействие Т- и В- клеток при иммунном ответе.
5. Стимуляция В- клеток Т-независимыми антигенами.
6. Внутриклеточные сигналы при активации лимфоцитов.
7. Действие цитокинов на Т- и В- клетки при иммунном ответе.
8. Цитотоксичность Т- и НК- клеток.

**Тема 6.** Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность.

**Вопросы для опроса:**

1. Первичный и вторичный иммунный ответ. Феномены взаимодействия антиген-антитело.



2. Иммунологический ответ по клеточному типу.
3. Иммунологический ответ по гуморальному типу с помощью Т-хелперов и без помощи Т-хелперов.
4. Иммунологическая память. Клетки памяти. Их свойства, маркеры, пути миграции.
5. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.
6. Реакция специфического лейколиза. Реакция ингибиции миграции лейкоцитов.
7. Иммунологическая реактивность: определение понятия, классификация.
8. Иммунологическая толерантность: виды, механизмы развития.

**Тема 7** Молекулярные основы межклеточных взаимодействий. Цитокины, интерлейкины, ФНО, интерфероны и др. Молекулярные методы диагностики (ИФА, ПЦР).

**Вопросы для опроса:**

1. Цитокины. Их классификация. Цитокиновая сеть. Рецепторы цитокинов
2. Провоспалительные цитокины (ИЛ-1, ФНО $\alpha$ , ИЛ-6 и др.). Структура, клетки-продуценты, мишени, рецепторы, роль во врожденном иммунитете.
3. Миелопоэз. Разновидности миелоидных клеток. Цитокины, контролирующие миелопоэз.
4. Основные маркеры Т-, В- и NK-клеток. Цитокины, контролирующие лимфопоэз. Интерлейкины (ИЛ-1 – ИЛ 27). Интерфероны. Определение цитокинов методом ИФА
5. ИФА, цель его применения. Стадии, которые включают все варианты ИФА.
6. Конкурентные и неконкурентные, гомогенные и гетерогенные методы ИФА.?
7. Классификация методов ИФА по принципу определения тестируемого вещества. Компоненты, используемые в ИФА.
8. Свойства ферментных маркеров, используемых в ИФА.
9. Требования, предъявляемые к субстрату, к антигенам и антителам в ИФА.
10. Особенности постановки прямого и непрямого ИФА.
11. «Сэндвич» - вариант ИФА.
12. Конкурентный вариант ИФА.
13. Особенности применения ингибиторного варианта ИФА.
14. Индукция синтеза цитокинов. Определение цитокинов, интерферона  $\alpha$  (ИНФ- $\alpha$ ), ФНО- $\alpha$ , ИЛ-1 $\beta$ .
15. Что лежит в основе ПЦР, каковы возможности, преимущества и характерные черты применения ПЦР.
16. Необходимые оборудования и реактивы в лаборатории для проведения ПЦР.
17. Этапы каждого цикла амплификации, учет результатов амплификации в ПЦР.
18. ПЦР в реальном времени.

**Раздел 3. Патология иммунной системы. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммуностимуляция. Иммунодепрессанты.**

**Тема 8.** Патология иммунной системы. Первичные и вторичные иммунодефициты. Аллергия. Аллергические реакции. Аутоиммунные процессы. Трансплантационный иммунитет. Иммунодиагностика, иммунотерапия, иммунопрофилактика. Иммунологические реакции. Адьюванты. Иммуностимуляция и иммунокоррекция. Иммунодепрессанты.

**Вопросы для опроса:**

1. Первичные иммунодефициты. В-клеточные, Т-клеточные иммунодефициты.
2. Комбинированный иммунодефицит (CID).
3. Особенности вторичных иммунодефицитов.
4. Аллергия. Механизм аллергических реакций.
5. Основное различие гиперчувствительности 1-го типа от нормального иммунного ответа.
6. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов. Основные механизмы и проявления различных вариантов аллергии. Роль Th1- и Th2- цитокинов
7. Механизмы развития гиперчувствительности немедленного типа: роль тучных клеток, IgE и гуморальных медиаторов аллергии.
8. Классификация аллергических реакций.

9. Аутоиммунные процессы.
10. Иммунологические основы взаимодействия мать-плод. Механизмы предотвращения отторжения плода. Резус-конфликт.
11. Внутрикожная аллергическая реакция на туберкулин животных.
12. Внутриглазная туберкулиновая проба животных.
13. Сухой очищенный ППД туберкулин (для млекопитающих), альттуберкулин (АТК) для млекопитающих, . ППД-туберкулин для птиц.
14. Реакция агглютинации. Пробирочная РА для серологической диагностики инфекционных болезней (бруцеллеза, колибактериоза, сальмонеллеза).
15. Пробирочная РА для оценки активности диагностических агглютинирующих сывороток.
16. Пробирочная РА для и для оценки интенсивности иммунного ответа на фоне вакцинации.
17. Реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации (РНГА).
18. Реакция коагглютинации. Иммуномагнитное обнаружение антигенов
19. Реакция микроагглютинации (РМА) для диагностики лептоспироза.
20. Реакция кольцепреципитации (РКП). Метод «наслаивания» антигена.
21. Метод «подслаивания» антител. Микровариант РКП.
22. Реакция диффузионной преципитации (РДП). Реакция идентичности. Реакция неидентичности. Реакция не полной идентичности.
23. Постановки РДП при контроле кожевенно- мехового сырья на наличие возбудителя сибирской язвы.
24. Комплемент морской свинки. Метод и способ его консервирования
25. Системы и компоненты, участвующие в РСК?
26. Инактивирование исследуемой сыворотки и гемолизина.
27. Получение гемолизина . Сущность иммунного гемолиза.
28. Общий и рабочий титр гемолизина и комплемента. Их определение.
29. Схема главного опыта РСК. Для диагностики каких инфекционных применяют РСК?
30. Адьюванты. Иммуностимуляция и иммунокоррекция.
31. Иммунодепрессанты.

### **Критерии оценки:**

Оценка **«отлично»** выставляется в случае, когда обучающийся дал развернутые правильные ответы на заданные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дал не совсем полные ответы по заданным вопросам, или если его ответы содержали незначительные ошибки.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится в случае, если ответы на вопросы был неполными или содержали серьезные ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в случае, если обучающийся ответил неправильно или отказался отвечать на заданные вопросы.

### **6.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Иммунология как наука.
2. Организация и оснащение иммунологической лаборатории и техника работы в ней.
3. Факторы неспецифической резистентности организма.
4. Иммунная система животных.
5. Иммунология как наука.

6. Организация и оснащение иммунологической лаборатории и техника работы в ней.
7. Факторы неспецифической резистентности организма.
8. Иммунная система животных.
9. Антигены организма животных.
10. Иммунологические реакции.
11. Антигены.
12. Антитела.
13. Виды иммунитета.
14. Центральные органы иммунной системы
15. Периферические органы иммунной системы.
16. Т- и В-система иммунитета.
17. Серологические реакции.
18. Клеточные популяции иммунной системы.
19. Основные формы иммунного ответа.
20. Особенности местного иммунитета.
21. Особенности иммунитета при бактериальных инфекциях.
22. Первичные иммунодефициты.
23. Аутоиммунные болезни.
24. Аллергические болезни.
25. Иммунологическая толерантность.
26. Иммунопрофилактика.
27. Виды и методы воздействия на иммунную систему.
28. Онтогенез иммунной системы.
29. Иммунологическая память.
30. Иммунологический надзор.
31. Достижения иммунологии в ветеринарии.
32. Основные принципы и механизмы функционирования иммунной системы.
33. Методы исследования показателей иммунитета.
34. Методы исследования неспецифической резистентности макроорганизма.
35. Иммунобиологические препараты на основе специфических антител
36. Адъюванты.
37. Иммунодепрессанты.
38. Трансплантационный иммунитет.
39. Вторичные иммунодефициты.
40. Аутоиммунные процессы.
41. Моноклональные антитела.
42. Иммунодиагностика, иммунопрофилактика и иммунотерапия в ветеринарии.
43. Молекулярные методы диагностики в ветеринарии.
44. Реакция коагуляции. Иммуномагнитное обнаружение антигенов.
45. Реакция непрямой (пассивной) гемагглютинации (РНГА).
46. Реакция микроагглютинации (РМА) для диагностики лептоспироза.
47. Реакция диффузионной преципитации (РДП). Реакция идентичности. Реакция неидентичности. Реакция не полной идентичности.
48. Постановки РДП при контроле кожевенно- мехового сырья на наличие возбудителя сибирской язвы.
49. Комплемент морской свинки. Метод и способ его консервирования
50. Системы и компоненты, участвующие в РСК.
51. Инактивирование исследуемой сыворотки и гемолизина.
52. Получение гемолизина. Сущность иммунного гемолиза.
53. Общий и рабочий титр гемолизина и комплемента. Их определение.
54. Схема главного опыта РСК.

**6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости,  
описание шкал оценивания  
Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

| Оценка  | Критерии оценивания   |
|---|---|
| Высокий уровень «5»<br>(отлично)              | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4»<br>(хорошо)               | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.  |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.   |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**7.1 Основная литература**

1. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. М: Геотар- Медиа- 2013.-540 с.
2. Маннапова Р.Т. Микробиология (Практикум.) Учебник М.: Изд-во ООО «Проспект».- 2019.- 440 с. Электронная версия на сайте: [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org)
3. Маннапова Р.Т., Микробиология, микология и основы иммунологии.- Учебник.-Изд-во Проспект.- 2022.- 616 с. Электронная версия на сайте: [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org).
4. Маннапова Р.Т Микробиология, микология и основы иммунологии (самоконтроль знаний, тестирование студентов). Учебное пособие.- Проспект.- 2022.-360 с. Электронная версия на сайте: [www.prospekt.org](http://www.prospekt.org).
5. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. -М.: Геотар- Медиа, 2012.- 752 с.

**Дополнительная литература**

1. Костенко Т.С. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии / Костенко Т.С., Родионова В.Б., Скородумов Д.И.// Учебное пособие. - М.: Колос, 2001. - 344 с.

2. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения самостоятельной работы М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-129 с.
3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. - Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ – МСХА.- 2015.-77 с.
- 4.Маннапова Р.Т. Лабораторная диагностика и специфическая профилактика инфекционных болезней.- Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ–МСХА.-2015.-43 с
5. Санитарная микробиология.- Учеб. пособие; рек. УМО вузов РФ/ Р.Г. Госманов. – СПб.: Лань, 2010. – 240 с.

### **7.3 Периодические издания:**

Журналы «Ветеринария», «Микробиология, эпидемиология и иммунология», «Иммунология», «Российский аллергологический журнал», «Иммунология гемопоэза», «Вопросы гематологии», «Иммунопатология, аллергология, инфектология».

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

### **8.1 Программное обеспечение и интернет ресурсы:**

- 1.Virtual Bacterial ID Lab.- Бактериологическая виртуальная лаборатория.- Лаборатория ПЦР.
- 2.Virtual Immunology Lab.- Иммунологическая виртуальная лаборатория.- Лаборатория ИФА.
3. Интерактивное электронное издание „Атлас по микробиологии”.
4. Интерактивное электронное издание „Биотехнология”.
5. Интерактивное электронное издание „Инфекционные болезни”.
6. Микробиология (электронный ресурс) СПб.:Лань.2011 г.
7. Санитарная микробиология (электронный ресурс). СПб.:Лань. 2010 г.
- 8.Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и микология [Электронный ресурс]: учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. - Электрон. дан. - СПб.:Лань-2014.-632с.Режимдоступа[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=39147](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39147).
9. Госманов Р. Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., А.К. Галиуллин. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 240 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=12976](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12976)

### **8.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. wikipedia.org/wiki - Википедия – поисковая система(открытый доступ)
2. Meduniver.com – медицинский информационный сайт(открытый доступ)
3. www.gamaleya.ru – ГУ НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Н.Ф. Гамалеи(открытый доступ)
4. www.gabrich.com - Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского(открытый доступ)

5. pasteur-nii.spb.ru - эпидемиологии и микробиологии имени Пастера(открытый доступ)
6. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии (отк. доступ)
7. biomicro.ru – проблемы современной микробиологии(открытый доступ)
8. micro-biology.ru – ресурс о микробиологии для студентов(открытый доступ)
9. www.medliter.ru – электронная медицинская библиотека(открытый доступ)
10. www.4medic.ru – информационный портал для врачей и студентов(открытый доступ)
11. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии(открытый доступ)
12. smikro.ru – поисковая система по санитарной микробиологии(открытый доступ)

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

Лекции и практические занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных спецоборудованием.

В учебном процессе используются технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов (диафильмы, комплекты микробиологических наборов сред, наглядных пособий, демонстрационных установок, электронных вариантов курса лекции и ПЗ), применение которых предусмотрено методической концепцией преподавания дисциплины.

Таблица 10

### **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   |
| Корп. № 9 лекционная аудитория им. Н.Н. Худякова   | Комплект мультимедийного оборудования для проведения лекционных занятий   |
| Корп. № 9, ауд. 228  | 1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/16, Инв. № 553890/17, Инв. № 553890/18, Инв. № 553890/19).<br>2. Микроскоп «Аквелон» 15 шт. (Инв. № 558457/29, Инв. № 558457/30, Инв. № 558457/31, Инв. № 558457/32, Инв. № 558457/33, Инв. № 558457/34, Инв. № 558457/35, Инв. № 558457/36, Инв. № 558457/37, Инв. № 558457/38, Инв. № 558457/39, Инв. № 558457/40, Инв. № 558457/41, Инв. № 558457/42, Инв. № 558457/43).<br>3. Термостат биологический ВД 115 2 шт. (Инв. № 558444/4, Инв. № 558444/5). |

|                     |   |
|---------------------|---|
|                     | <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/3).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (558453/1).</p> <p>6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626/2).</p> <p>7. Ламинарный бокс ВЛ-22-600 1 шт. (Инв. № 558459/1).</p> <p>8. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/4).</p> <p>9. Стулья 13 шт.</p> <p>10. Столы 15 шт.</p>  |
| Корп. № 9, ауд. 229 | <p>1. Микроскоп ЛОМО 10 шт. (Инв. № 553890/5, Инв. № 553890/6, Инв. № 553890/7, Инв. № 553890/8, Инв. № 553890/9, Инв. № 553890/10, Инв. № 553890/11, Инв. № 553890/12, Инв. № 553890/13, Инв. № 553890/14, Инв. № 553890/15).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/15, Инв. № 558457/16, Инв. № 558457/17, Инв. № 558457/18, Инв. № 558457/19, Инв. № 558457/20, Инв. № 558457/21, Инв. № 558457/22, Инв. № 558457/23, Инв. № 558457/24, Инв. № 558457/25, Инв. № 558457/26, Инв. № 558457/27, Инв. № 558457/28).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 3 шт. (Инв. № 558444/1, Инв. № 558444/2, Инв. № 558444/3).</p> <p>4. Весы технические электронные SPU 401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/2).</p> <p>5. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/2).</p> <p>6. Инфракрасная горелка Bacteria safe 1 шт. (Инв. № 558456).</p> <p>7. Прибор вакуумного фильтрования для анализа воды (вакуумная станция) ПВФ 35/3Б 1 шт. (Инв. № 558454).</p> <p>8. Ламинарный бокс ВЛ-22-1200 1 шт. (Инв. № 558451/2).</p> <p>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/2-3).</p> <p>10. Стулья 13 шт.</p> |
| Корп. № 9, ауд. 231 | <p>1. Микроскоп ЛОМО 4 шт. (Инв. № 553890/1, Инв. № 553890/2, Инв. № 553890/3, Инв. № 553890/4).</p> <p>2. Микроскоп «Аквелон» 14 шт. (Инв. № 558457/1, Инв. № 558457/2, Инв. № 558457/3, Инв. № 558457/4, Инв. № 558457/5, Инв. № 558457/6, Инв. № 558457/7, Инв. № 558457/8, Инв. № 558457/9, Инв. № 558457/10, Инв. № 558457/11, Инв. № Инв. № Инв. № 558457/12, Инв. № 558457/13, Инв. № 558457/14).</p> <p>3. Термостат биологический ВД 115 1 шт. (Инв. № 558444/4).</p> <p>4. Микробиологический пробоотборник воздуха ПУ 1Б 1 шт. (Инв. № 558453/1).</p> <p>5. Весы технические электронные SPU401 ОНАУС 1 шт. (Инв. № 35078/1).</p>  |

|            |   |
|------------|---|
|            | 6. Вытяжной шкаф 1 шт. (Инв. № 558626).<br>7. Шкаф вандалоустойчивый 1 шт.<br>8. Мультимедийный проектор 1 шт.<br>9. Шкаф для хранения реактивов 1 шт. (Инв. № 558623/1).<br>10. Стулья 13 шт.<br>11. Столы– 17 шт. |
| Библиотека | Читальный зал   |

Рабочие помещения лабораторий снабжены подводкой холодной и горячей воды, электричеством (в т.ч. к каждому микроскопу).

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Микробиология и микология» используются:

**а). Учебно-методические аудитории:**

- Стандартно- оборудованная лекционная аудитория («Худяковка») с установкой мультимедийного оборудования и экрана (табл.10).

- Лаборатория с установкой мультимедийного оборудования и экрана (ауд.231, табл. 10).

- Лаборатории с установкой студенческих микроскопов для каждого студента, с диагностическими наборами для проведения микробиологических и микологических исследований (ауд. 228, 229, 231).

- Лаборатория по приготовлению питательных сред.

- Микробиологические и ламинарные боксы (ауд. 228, 229).

- Автоклавная (ауд.232а).

- Моечная (ауд.232б) .

**б) Музейные штаммы микроорганизмов:**

а) *Proteus* spp., б) *Campylobacter* spp., в) *Aspergillus fumigatus*, г) *Candida albicans*, д) *Trichophyton* spp.,е) *Pasteurella multocida*, ж) *Pseudomonas aeruginosa*,з) *Salmonella* Dublin, и) *Staphylococcus* spp.,к) *Streptococcus* spp., л) *Bacillus* spp., м) *Clostridium* spp. и др.

**в) Расходные материалы:**

1. Концентраты питательных сред; 2. Химические реактивы; 3. Красители для микроорганизмов; 4. Лабораторная посуда ; 5. Наборы диагностических сред для микробиологических методов диагностики; Наборы биологических препаратов (вакцин и сывороток) и др.;

**г) Учебные видеофильмы и видеоролики:**

1.Коллекция анимационных фильмов по микробиологии на электронных носителях.

2. Коллекция видеофильмов по микробиологии на электронных носителях.

4. Виртуальная лаборатория ПЦР на электронных носителях.

5. Виртуальная лаборатория ИФА на электронных носителях.

**9.2 Требования к специализированному оборудованию**

Лаборатории кафедры для проведения ЛЗ являются базовыми (основные, общего типа), которые в связи с конкретными особенностями работы оборудованы различными защитными устройствами.



Безопасность работ в лабораториях обеспечивается выполнением распорядка и правил работы в лаборатории, выполнением требований к лабораторным помещениям и их оснащению, обеспечением лабораторий соответствующим оборудованием, наблюдением за работой студентов, обучением и тренировкой персонала и студентов технике безопасности в лаборатории.

Помещения лабораторий просторные, для обеспечения безопасного проведения лабораторной работы. Стены, пол имеют гладкую, легко моющуюся поверхность, покрытую плиточным материалом, непроницаемую для жидкостей, устойчивую к дезинфектантам, обычно используемым в лабораториях учебного типа. Поверхность рабочих столов водонепроницаемая, устойчивая к дезинфектантам, кислотам, щелочам, органическим растворителям и умеренному нагреванию. Лабораторная мебель специализированная, прочная. Пространство под столами и между мебелью легкодоступно для уборки. Обеззараживание материала проводится автоклавированием (3 вертикальных автоклава) и в печах Пастера.

Лаборатории оснащены микроскопами для каждого студента, термостатами, сушильными шкапами, лабораторными весами, рН-метром, магнитной мешалкой, вытяжными шкапами. Есть отдельная автоклавная и моечная комнаты. дистилляторы, центрифуги, ФЭК и др. В одной лабораторной комнате установлено мультимедийное оборудование.

Рабочие помещения лабораторий снабжены подводкой холодной и горячей воды, электричеством.

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «Иммунология»**

Методические рекомендации по всем темам лабораторно- практических занятий и по всем темам самостоятельной работы освещены в изданиях, представленных в разделе рабочей программы, которыми библиотека РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева укомплектована в расчете на каждого студента.

Каждая тема в рекомендациях содержит пояснения к ее выполнению, а также: 1.1 Цель занятия; 1.2 Материалы и оборудования; 1.3 Теоретический материал; 1.4 Задания; 1.5 Вопросы для самоконтроля знаний.

Рабочая тетрадь в форме лабораторного журнала предназначена для записи результатов собственных наблюдений и самоконтроля знаний по материалам ПЗ и самостоятельной работы. В ней дается краткая теория для выполнения задания, постановки опытов, вопросы для самоподготовки, имеются шаблоны полей зрения микроскопа для зарисовки изучаемых микроорганизмов, формы таблиц для заполнения, рисунки для описания и места для рисунков для выполнения студентами. Список рекомендаций:

1. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно-практических работ студентами очной формы обучения.-М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-144 с.

2. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов очной формы обучения. .-М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-100с.

3. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине «Микробиология и иммунология» студентами вечерней очно-заочной формы обучения. -М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-84 с.
4. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Микробиология и иммунология» студентами вечерней, очно-заочной формы обучения. -М.:Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2009.-146 с.
5. Маннапова Р.Т. Микробиология и и ммунология. Учебно- методическое пособие для выполнения контрольной работы студентами очно-заочной формы обучения.-Изд-во РГАУ –МСХА имени К.А.Тимирязева.-М.-2011.-75 с.
6. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения лабораторно- практических работ.- М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-168 с.
7. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения самостоятельной работы М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-129 с.
8. Тестовый контроль знаний по темам практических занятий по дисциплине «Микробиология и иммунология» (Приложение к рабочей программе).
9. Маннапова Р.Т. Лабораторная диагностика и специфическая профилактика инфекционных болезней.-Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ–МСХА.-2015.-43 с.
10. Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. - Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ – МСХА.- 2015.-77 с.

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

1. Пропущенные учебные занятия по дисциплине «Ветеринарная микробиология и микология» студент обязан отработать в недельный срок.
2. Студенты, отсутствующие на занятиях, обязаны: самостоятельно изучить, брать задания у преподавателей, чтобы наверстать пропущенный материал.
3. При пропуске лекции без уважительной причины студент обязан переписать лекцию и подготовить реферат по теме пропущенной лекции, с использованием дополнительной литературы, сдать его преподавателю и ответить на основные вопросы темы.
4. Пропущенные практические занятия должны быть отработаны в полном объёме.
5. Для студентов, пропустивших учебные занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться по индивидуальному графику, согласованному с заведующим кафедрой.

В исключительных случаях (участие в региональных конференциях, спортивных соревнованиях, студенческих олимпиадах и др.) зав.кафедрой может освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

6. Отработка пропущенных ПЗ должна быть закончена до начала зачетной недели.
7. Студент, не успевший отработать ПЗ не допускается к зачету и экзамену.

## **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Иммунология»**

1. Учебно- методический комплекс дисциплины;
2. Лекция и презентация к лекции;
3. Комплект Презентаций к системе мультимедия ко всем ПЗ;
4. Комплект контрольно - оценочных средств;
5. Комплект учебных пособий для ПЗ и СРС:
  - 5.1 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения лабораторно- практических работ.- М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-168 с.;
  - 5.2 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. Учебное пособие для выполнения самостоятельной работы М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.-2012.-129 с.
  - 5.3 Маннапова Р.Т. Лабораторная диагностика и специфическая профилактика инфекционных болезней .- Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ – МСХА.- 2015.- 43 с.
  - 5.4 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология. - Учебное пособие М.-Изд-во РГАУ – МСХА.- 2015.-77 с.
- 6.0 Маннапова Р.Т. Микробиология и иммунология.- Практикум. -М.: Геотар-Медиа- 2013.-540 с. По всем изложенным темам ПЗ по дисциплине представлен тестовый контроль, вопросы для самоконтроля и словарь микробиологических и иммунологических терминов.

### **11.1 Комплект тестовых заданий по темам лабораторно – практических занятий**

Полный комплект тестового контроля знаний по всем темам ПЗ по дисциплине «Иммунология» представлен на электронном носителе и в практикуме: Р.Т. Маннапова. -Микробиология и иммунология. -Изд-во ГЭОТАР-Медиа.-М.- 2013.- 540 с.(стр.322-407). Библиотека РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева укомплектована практикумом в расчете на каждого студента. Здесь, в качестве примера, представлен тестовый контроль по темам № 4, №5, № 6 ПЗ.

**Тестовый контроль по темам ПЗ: №4.** Серологические методы диагностики. Реакция агглютинации. Методы постановки при разных инфекциях;  
**№5.** Серологические методы диагностики. Реакция преципитации при диагностике сибирской язвы.  
**№ 6.** Серологические методы диагностики. Реакция связывания комплемента при диагностике бруцеллеза.

#### **1. Антигены – это (1 правильный ответ):**

1. иммуноглобулины, специфические иммунные тела, которые образуются в ответ на введение в организм антигена
1. генетически чужеродные вещества, при введении которых в организме образуются специфические антитела
3. лечебные средства, действующие против бактерий

4. продукты жизнедеятельности одних микроорганизмов, которые обладают цидным или статическим действием в отношении других микроорганизмов

**2. Антитела – это (1 правильный ответ):**

1. бульонная или агаровая культура возбудителя инфекционной болезни, полученная при воздействии формалина и тепла
2. неспецифические вещества различного происхождения, вспомогательные средства, введенные в организм вместе с антигенами
3. иммуноглобулины, специфические иммунные тела, которые образуются в ответ на введение в организм антигена
4. генетически чужеродные вещества, при введении которых в организме образуются специфические антитела

**3. Серологические реакции применяются для (3 правильных ответов):**

1. определения вида антигена с помощью известных антител
2. для диагностики инфекционного заболевания с помощью специфического аллергена
3. временной остановки или замедления размножения бактерий в инфицированном организме
4. определения антител с помощью известного антигена
5. оценки интенсивности иммунного ответа после вакцинации или перенесенной инфекции

**4. В реакции агглютинации – РА (1 правильный ответ):**

1. в результате специфического взаимодействия антигена (преципитиногена) с антителами (преципитинами) в присутствии электролита происходит образование осадка (преципитата)
2. в результате специфического взаимодействия между антигеном и антителами происходит склеивание антигенов между собой и выпадение их в осадок
3. в результате специфического взаимодействия между антигеном и антителами происходит образование комплекса, в котором происходит лизис бактериального антигена в присутствии комплемента

**5. Положительный результат постановки реакции агглютинации (РА) на предметном стекле (1 правильный ответ):**

1. лизис бактериального антигена
2. хлопьевидный осадок
3. равномерное помутнение
4. гемолиз эритроцитов
5. кольцо преципитата

**6. При суспендировании бактериального антигена в иммунной специфической сыворотке на предметном стекле получен хлопьевидный осадок (в физиологическом растворе – равномерное помутнение). Каков результат РА (1 правильный ответ):**

1. сомнительный,
2. положительный,
3. отрицательный

**7. К какому типу реакций относится роз-бенгаловая проба (РБП) (1 правильный ответ):**

1. качественная,
2. количественная,
3. другое

**8. При постановке роз-бенгаловой пробы (РБП) необходимо внести на предметное стекло или пластинку следующие компоненты (1 правильный ответ):**

1. исследуемая сыворотка -0,3 мл, розбенгал-антиген -0,3 мл
2. исследуемая сыворотка -0,3 мл, розбенгал-антиген -0,03 мл
2. исследуемая сыворотка -0,03 мл, розбенгал-антиген -0,3 мл
2. исследуемая сыворотка -3,0 мл, розбенгал-антиген -3,0 мл

**9.Розбенгаловая проба (РБП) применяется для серологической диагностики (1 правильный ответ):**

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1.сибирской язвы | 4. туберкулеза   |
| 2.бруцеллеза     | 5. сальмонеллеза |
| 3.колибактериоза |                  |

**10. При учете пробирочной реакции агглютинации (РА) установлена неполная агглютинация, с хорошо выраженным осадком, со слабой опалесценцией жидкости. Этот результат оценивается (1 правильный ответ):**

1. на +++, агглютинировало 100% антигена
2. на ++, агглютинировало 75% антигена
3. на ++, агглютинировало 50% антигена
4. на +(-), агглютинировало 25% антигена
5. —, отсутствие агглютинации

**11.Титром сыворотки при пробирочной реакции агглютинации (РА) считается:**

- 1.максимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста ( ++ ) и более
- 2.минимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста ( ++ ) и более
- 3.максимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста ( +++++ )
4. минимальное разведение исследуемой сыворотки крови, обеспечивающее агглютинацию минимум на два креста ( +++++ )

**12.При постановке пробирочной реакции агглютинации (РА) можно учитывать результаты с исследуемой сывороткой как положительные, если в контроле (1 правильный ответ):**

1. а) отсутствует спонтанная агглютинация с физиологическим раствором  
б) агглютинация с нормальной (отрицательной) сывороткой  
в) положительная реакция с заведомо положительной сывороткой
2. а) отсутствует спонтанная агглютинация с физиологическим раствором  
б) отсутствует агглютинация с нормальной (отрицательной) сывороткой  
в) положительная реакция с заведомо положительной сывороткой
3. а) спонтанная агглютинация с физиологическим раствором  
б) отсутствие агглютинации с нормальной (отрицательной) сывороткой  
в) отрицательная реакция с заведомо положительной сывороткой

**13.Какой антиген применяется в реакции агглютинации (1 правильный ответ):**

- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1.растворимый | 4.корпускулярный |
| 2.аутоантиген | 5.гетерогенный   |
| 3.групповой   | 6.неполноценный  |

**14.Какой антиген применяется в реакции преципитации (1 правильный ответ):**

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1.гетерогенный   | 4.трансплантационный |
| 2.корпускулярный | 5.растворимый        |
| 3.аутоантиген    | 6.протективный       |

**15.При постановке реакции кольцепреципитации методом «наслаивания» поступают следующим образом (1 правильный ответ):**

- 1.в пробирку Уленгута вносят антиген > пастеровской пипеткой под дно антигена вносят иммунную сыворотку > учет на темном фоне

2. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят антиген > на его поверхность наслаивают иммунную сыворотку > учет на темном фоне
3. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят иммунную сыворотку > по стенке вносят на поверхность сыворотки растворимый исследуемый антиген > учет на темном фоне

**16. При постановке реакции кольцепреципитации методом «подслаивания антител» поступают следующим образом (1 правильный ответ):**

1. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят иммунную сыворотку > по стенке вносят на поверхность сыворотки растворимый исследуемый антиген > учет на темном фоне
2. в пробирку Уленгута вносят антиген > пастеровской пипеткой под дно антигена вносят иммунную сыворотку > учет на темном фоне
3. в пробирку Уленгута пастеровской пипеткой вносят иммунную сыворотку > под него подслаивают антиген > учет на темном фоне

**17. При постановке реакции преципитации необходимы следующие контроли (3 правильных ответов):**

1. Иммунная сыворотка + стандартный антиген
2. Экстракт из тканей здоровых животных + физиологический раствор
3. Иммунная сыворотка + физиологический раствор
4. стандартный антиген + физиологический раствор
5. Иммунная сыворотка + экстракт из тканей здоровых животных

**18. Для постановки реакции диффузной преципитации (РДП) при контроле кожевенно-мехового сырья на сибирскую язву экстракт на наличие антигена готовят в следующей последовательности (1 правильный ответ):**

1. кусочки кожмехсырья биркуют > автоклавируют > измельчают > карболинизируют > гомогенизируют > экстрагируют > фильтруют > используют по назначению
2. кусочки кожмехсырья измельчают > автоклавируют > карболинизируют > гомогенизируют > экстрагируют > фильтруют > используют по назначению
3. кусочки кожмехсырья биркуют > автоклавируют > карболинизируют > экстрагируют > фильтруют > используют по назначению

**19. В реакции диффузной преципитации (РДП) для обнаружения антител в сыворотке крови и определения их титра поступают следующим образом (1 правильный ответ):**

1. в центральную луночку вносится диагностическая сыворотка крови, в периферические – растворимые антигены
2. в центральную луночку вносится исследуемая сыворотка крови, в периферические – известные растворимые антигены
3. в центральную луночку вносится известный растворимый антиген, в периферические – различные разведения исследуемой сыворотки крови

**20. Для того, чтобы в реакции диффузной преципитации (РДП) получить более выраженные полосы преципитата готовый гель (1 правильный ответ):**

1. отмывают физиологическим раствором и заливают 0,65%-ным раствором сульфата кадмия
2. отмывают физиологическим раствором и заливают 20%-ным раствором NaOH
3. отмывают физиологическим раствором
3. отмывают физиологическим раствором и заливают 9% раствором дигиросульфата калия

**21. Для постановки реакции связывания комплемента (РСК) применяют антиген (1 правильный ответ):**

- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| 1. корпускулярный               | 4. гетерогенный  |
| 2. растворимый                  | 5. групповой     |
| 3. корпускулярный и растворимый | 6. неполноценный |

**22. Определить изменения, которые произошли в гемолитической системе при постановке РСК с сывороткой крови больного животного (1 правильный ответ):**

1. полный гемолиз
2. частичный гемолиз



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Иммунология», которая входит в цикл Б1.О.26 программы «Ветеринария», направление подготовки – 36.05.01 – Ветеринария (специалитет). Направленность: Болезни сельскохозяйственных животных

Ивановым Алексеем Алексеевичем, заведующим, профессором кафедры физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет», доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Иммунология», которая включена в обязательную часть цикл Б1.О.26 программы «Ветеринария», направление подготовки - 36.05.01 – Ветеринария (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре микробиологии и иммунологии (разработчик – Маннапова Рамзия Тимергалеевна, профессор кафедры микробиологии и иммунологии, доктор биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Иммунология» (далее по тексту Программа), соответствует требованиям ФГОС по направлению 36.05.01 – «Ветеринария». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.26.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария». В соответствии с Программой за дисциплиной «Иммунология», закреплены 2 компетенции: ОПК-1, ОПК- 4. Дисциплина «Иммунология» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
4. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Иммунология», составляет 2 зачётные единицы (72 часа), что соответствует рекомендациям примерной программы для направлений подготовки по ветеринарии.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и по вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Иммунология», взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 36.05.01 – «Ветеринария» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, но являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области микробиологии и иммунологии в профессиональной деятельности специалиста по данному направлению подготовки

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
7. Программа дисциплины «Иммунология» предполагает занятий в интерактивной форме.
8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 36.05.01 – «Ветеринария».
9. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов) соответствуют специфике и требованиям дисциплины.



Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета и экзамена что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины учебного цикла Б1.О.26 ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария».

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (в т.ч. 1 базовый учебник), дополнительной литературой – 5 наименований, периодическими изданиями – 7 источников, со ссылкой на электронные ресурсы, интернет-ресурсы – 7 источников и информационно-справочные и поисковые системы – 14 источников - соответствуют требованиям ФГОС направления 36.05.01 – «Ветеринария».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Иммунология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

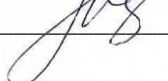
Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Иммунология».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Иммунология» ОПОП ВО по направлению 36.05.01 – «Ветеринария», (квалификация (степень) выпускника – специалист), разработанная профессором кафедры микробиологии и иммунологии, доктором биологических наук Маннаповой Р.Т. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Профессор кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет», профессор, доктор биологических наук д.б.н. профессор А.А. Иванов

«09» июня 2023 г.




---

Рецензия рассмотрена на заседании кафедры микробиологии и иммунологии, протокол № 7 от 16 июня 2023 г.

Заведующий кафедрой  
Микробиологии и иммунологии

д.б.н., доцент А. В. Козлов  
«16» июня 2023 г.



---