

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета ВМиТЖ  
Ф.И.О. Семенов С.Н.  
25 июня 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.42 «Иммунология»**

по специальности 36.05.01 «Ветеринария»  
квалификация выпускника – ветеринарный врач

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии

Разработчик рабочей программы:

Кандидат сельскохозяйственных наук, Аристова Александра Валерьевна



Воронеж – 2024 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, приказ Минобрнауки России № 974 от 22.09.2017г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии (протокол №9 от 05.06.2024г.)

**Заведующий кафедрой**



**Семёнов С.Н.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол №10 от 24.06.2024г.).

**Председатель методической комиссии**



**(Шапошникова Ю.В.)**

**Рецензент:** Фальков Анатолий Аркадьевич, кандидат ветеринарных наук, начальник отдела противоэпизоотических мероприятий управления ветеринарии Липецкой области

# 1. Общая характеристика дисциплины

## 1.1. Цель дисциплины

**Цель** дисциплины – формирование базовых знаний у обучающихся, связанных с фундаментальной иммунологией, а также умений и практических навыков по использованию достижений иммунологии в клинической практике и исследовательской работе; совершенствование приобретенных навыков постановки серологических реакций, взятия материала для иммунологических исследований для подготовки будущего ветеринарного врача к повседневной работе.

## 1.2. Задачи дисциплины

**Задачи** дисциплины:

- формирование знаний, связанных с полным представлением об иммунологии, как дисциплине в целом, так и об основополагающих разделах общей (фундаментальной) и частной (клинической) иммунологии;
- показать роль врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета в поддержании генетической целостности организма в процесс онтогенеза и роль их нарушений в формировании иммунозависимых патологических состояний;
- дать современные представления о стволовых клетках, их биологической роли, дифференцировке и пластичности; изучить структурно-функциональное строение системы иммунитета;
- изучить формы реакций клеточных субпопуляций иммунной системы на антигенное раздражение, значение их взаимодействий и продуцируемых продуктов в реакциях гуморального и клеточного иммунитета;
- рассмотреть генетические структуры, контролирующие функции иммунной системы, и биологическую роль главного комплекса гистосовместимости;
- рассмотреть основные этапы формирования системы иммунитета (антигеннезависимая дифференцировка иммуноцитов) и ее перестройки при антигеном раздражении (антигензависимая дифференцировка клеток иммунной системы);
- получение обучающимися практических навыков работы с основными методами экспериментальной иммунологии на организменном, клеточном и молекулярном уровнях с использованием современного лабораторного оборудования;
- дать современные представления об иммунной биотехнологии и ее достижениях;
- подготовить обучающихся к моделированию нормальных и патологических процессов, количественного учета численности кроветворных клеток и клеток разных субпопуляций иммунной системы; различных реакций гуморального и клеточного иммунитета культурах *in vitro* и *in vivo*.

## 1.3. Предмет дисциплины

**Предметом** дисциплины является изучение особенностей резистентности организма животных. Своевременная и правильная иммунопрофилактика и иммунодиагностика инфекционных и незаразных болезней предотвращает большие экономические потери в промышленном животноводстве и птицеводстве

**Объектами** изучения дисциплины являются:

- специалисты ветеринарного профиля; правила организации их работы, техника безопасности и меры личной профилактики;
- животные всех видов, животноводческое сырье и продукты убоя;
- лабораторное оборудование, используемое в ветеринарии, для правильной диагностики заболеваний животных и человека;
- фармакологические препараты (вакцины, сыворотки и т.д.).

## 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.02 «Иммунология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины» (модули).

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Знания по дисциплине «Иммунология» базируются на знаниях по анатомии животных, патологической анатомии животных, физиологии животных, патологической физиологии животных, ветеринарной микробиологии и микологии, ветеринарной фармакологии и токсикологии, ветеринарно-санитарной экспертизе, государственном ветеринарном надзоре, вирусологии, организации ветеринарного дела, эпизоотологии и инфекционных болезнях животных и других дисциплин.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	31	технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации
		32	схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма
		33	методологию распознавания патологического процесса
		У1	собирать и анализировать анамнестические данные
		У2	проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных
		Н1	практические навыки 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	31	технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности
		У1	применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты
		Н1	работа со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий

**Обозначение в таблице:** З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н – обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры			Всего
	5 семестр	-	-	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	2/72	-	-	2/72
Общая контактная работа*, ч	52,65	-	-	52,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	19,35	-	-	19,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	52,5	-	-	52,5
лекции	26	-	-	26
практические занятия	-	-	-	-
лабораторные работы	26	-	-	26
групповые консультации	0,5	-	-	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	10,5	-	-	10,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	-	-	0,15
курсовая работа	-	-	-	-
курсовой проект	-	-	-	-
зачет	0,15	-	-	0,15
экзамен	-	-	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	-	-	8,85
выполнение курсового проекта	-	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	-	-	8,85
подготовка к экзамену	-	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	-	-	зачет

### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс 2	Курс 3	Всего
	4 семестр	5 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	1/36	1,36	2/72
Общая контактная работа*, ч	2	6,65	8,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	34	29,35	63,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	2	6,5	8,5
лекции	2	2	4
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	-	4	4
групповые консультации	-	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	34	20,5	54,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	-	0,15	0,15
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
зачет	-	0,15	0,15
экзамен	-	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	-	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	-	8,85	8,85
подготовка к экзамену	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	-	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1. Общая иммунология

##### *Подраздел 1.1. Предмет и задачи иммунологии, иммунология как наука*

Введение. Предмет и задачи современной иммунологии. Определение понятия «иммунитет». История развития иммунологии. Открытие иммунологической толерантности (П. Медавар, Я. Гашек). Открытие системы антигенов гистосовместимости человека (Ж. Доссе). Исторические этапы развития аллергологии. Вклад отечественных ученых в развитие аллергологии (И.И. Мечников, Г.П. Сахаров, А.А. Сиротинин, А.А. Богомолец, А.Д. Адо). Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине, удостоенные награды за открытия в области иммунологии. Основопологающие открытия, не удостоенные Нобелевской премии.

##### *Подраздел 1.2. Понятие об иммунной системе*

Иммунная система: центральные и периферические органы иммунной системы. Костный мозг, тимус (строение, роль в развитии и селекции Т-лимфоцитов, секреторная функция, структура и биологическая роль гормонов тимуса). Лимфатические узлы и селезенка, лимфоидные структуры кожи и слизистых оболочек. Роль печени в иммунитете. Лимфоцит, современные представления о развитии лимфоцитов. Представление о стволовой (родоначальной) кроветворной клетке (происхождение, циркуляция, миграция стволовых клеток в лимфоидные органы). Колониеобразующая способность стволовых клеток.

Понятие о предшественниках Т- и В-лимфоцитов. Основные этапы дифференцировки Т-клеток в тимусе. Миграция и расселение Т-лимфоцитов в организме. Тимусзависимые зоны периферических отделов иммунной системы (селезенка, лимфатические узлы и др.).

Особенности лимфоидных скоплений, ассоциированных со слизистыми оболочками в кишечнике, легких, мочеполовой системе, коже и их роль в иммунитете.

Т- и В-лимфоциты, их характеристика, методы идентификации. Понятие о субпопуляциях Т- и В-лимфоцитов: Т-хелперы 1 и 2 типов, Т-супрессоры, Т-киллеры, В-супрессоры, В-хелперы, основные характеристики, роль в иммунных процессах. Принципы получения и методы культивирования лимфоцитов. Моноклональные антитела лимфоцитам. Понятие о НК- и ЛАК-лимфоцитах. Роль макрофагов в иммунном ответе. Роль нейтрофилов, тучных клеток, базофилов, эозинофилов, эпителиоцитов, тромбоцитов, эритроцитов в иммунных реакциях и воспалении.

Влияние различных гормонов на иммунную систему (половых, кортикостероидных, тиреоидных и др.). Стресс и иммунитет.

##### *Подраздел 1.3. Механизмы иммунитета. Антигены и антитела*

Определение иммунитета. Врожденный и приобретенный иммунитет. Особенности и различия. Факторы врожденного иммунитета. Неспецифические факторы защиты (барьерные структуры кожи и слизистых, печень, острофазные белки, секреты и биологические жидкости организма, ферменты, лизоцим, пропердин, воспалительные реакции, микрофлора организма), их роль в сопротивляемости организма к инфекциям, принципиальное отличие от специфических иммунных факторов. Основные этапы и механизмы фагоцитоза. Система естественной цитотоксичности (натуральные киллеры, интерфероны  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ). Антигены. Определение и характеристика вещества как антигена. Полные и неполные антигены. Гаптены. Аутоантигены. Антигенные структуры бактерий, вирусов и других микроорганизмов. Аллергены, определение и характеристика. Изоантигены: система антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов. Иммуноглобулины (антитела), определение. Биосинтез антител, роль внутриклеточных структур. Методы выявления антителообразующих клеток (метод локального гемолиза в агарозе, непрямой и прямой метод иммунофлюоресценции и др.). Специфичность и гетерогенность антител. Аффинность и avidность. Динамика антителогенеза в иммунном ответе. Классы и субклассы иммуноглобулинов (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD), особенности строения. Современные методы, основанные на взаимодействии антиген-антитело: иммунофлюоресцентный, радиоиммунный, иммуноферментный; принципы их постановки, области применения. Генетика иммуноглобулинов.

##### *Подраздел 1.4 Теории иммунитета*

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

#### ***Подраздел 1.5 Фило- и онтогенез системы иммунитета***

Филогенез иммунитета. Зарождение антигенспецифического распознавания и адаптивного иммунного ответа. Формирование процесса презентации антигенов – происхождение молекул главного комплекса гистосовместимости, эволюция процессинга антигенов, системы костимуляции. Эволюция системы иммунитета у позвоночных. Эволюция клеточного и гуморального иммунитета, противоинойфекционной и противоопухолевой защиты. Онтогенез системы иммунитета. Иммунные процессы в перинатальном периоде. 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.

#### ***Подраздел 1.6 Модельные системы в иммунологии***

Чистотелинейные животные, получение, характеристика. Мыши с врожденными (Nude, NOD, SCID, NZB и др.) и индуцированными иммунодефицитами. Гнотобионты. Трансгенные животные и животные с генетическим нокаутом. Их особенности, использование для решения фундаментальных и практически значимых проблем иммунологии. Культура клеток *in vitro* и *in vivo*. Модельные системы для изучения реакций врожденного иммунитета. Применение модельных систем для анализа функций стволовых клеток, реакций гуморального и клеточного, в т.ч. трансплантационного, иммунитета. Использование модельных систем для поиска, создания и изучения механизмов действия диагностических и иммуноотропных иммуномодулирующих препаратов.

#### ***Подраздел 1.7 Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры***

Определение феномена межклеточных взаимодействий. Трехклеточная схема взаимодействия клеток. Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа. Т-хелперы 1 и 2 типов, Т-супрессоры, происхождение, структурные и функциональные особенности. Клиническое значение иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов, взаимосвязь между Т-хелперами 1 и 2 типов, хелперными и супрессорными влияниями в норме и при различных патологических состояниях. Стадии иммунного ответа. Первичный и вторичный гуморальный ответ. Переключение синтеза иммуноглобулинов с одного класса на другой, роль мутаций в ходе повышения аффинности антител. Формирование Т- и В-эффекторов и клеток памяти. Рецепторы (адгезивные молекулы) иммунокомпетентных клеток. CD- номенклатура. Рецепторы и маркеры субпопуляций Т- и В-лимфоцитов, клеток макрофагально-моноцитарного ряда. Феномен розеткообразования в иммунологии.

#### ***Подраздел 1.8 Гормоны и медиаторы иммунной системы***

Имунологически активные факторы вилочковой железы, костного мозга, других органов иммунной системы. Принципы получения иммуноцитомединов, основные физико-химические свойства, механизмы действия, тестирование. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов. Иммуноцитокнины. Интерлейкины, клетки-продуценты, структура, функции в иммунных процессах. Колонистимулирующие факторы, клетки-продуценты, структура и функции. Интерфероны  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , клетки-продуценты, структура, физико-химические свойства, механизмы действия, роль в иммунных процессах. Факторы некроза опухоли (ФНО), клетки-продуценты, структура и функции. Клиническое значение гормонов и медиаторов иммунной системы, действие их на нервную, эндокринную и другие системы организма.

#### ***Подраздел 1.9 Генетический контроль иммунного ответа. Апоптоз. Главный комплекс гистосовместимости.***

Генетические основы несовместимости тканей, гены и антигены гистосовместимости. Система главного комплекса гистосовместимости (ГКГ) человека и животных. Методы исследования и типирования антигенов ГКГ (серологические, клеточно-опосредованные). Практические аспекты типирования антигенов ГКГ в популяциях. Изоантигены эритроцитов, связь с заболеваниями, ре-

акции несовместимости при переливаниях крови. Лейкоцитарные антигены. Генетические аспекты антителогенеза. Трансплантационный иммунитет. Аутологичная, сингенная, аллогенная и ксеногенная трансплантации. Эффект сингенного предпочтения (аллогенной ингибиции) и его генетический контроль.

***Подраздел 1.10 Иммунный ответ. Афферентная, центральная, эффекторная фазы иммунитета.***

Основные типы клеточно-опосредованной цитотоксичности: цитотоксические Т- лимфоциты (Т-киллеры), К-клетки (антителозависимая клеточная цитотоксичность), НК- клетки (естественные киллеры), ЛАК-клетки (лимфокин-активированные киллеры). Природа эффекторных клеток, рецепторы и маркеры, происхождение, стадии развития. Основные этапы цитотоксического действия, механизмы цитолиза клеток-мишеней. Цитотоксическая активность макрофагов. Методы выявления цитотоксических клеток. Регуляция активности киллеров. Значение цитотоксических реакций в противоопухолевом, инфекционном, трансплантационном иммунитете. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии.

***Подраздел 1.11 Иммунологическая толерантность***

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

**Раздел 2. Клиническая иммунология**

***Подраздел 2.1 Основы иммунодиагностики. Основные лабораторные методы в иммунологии.***

Сбор иммунологического анамнеза и характеристика основных иммунопатологических синдромов. Основные тесты лабораторной иммунодиагностики. Методы исследования неспецифической резистентности. Методы исследования показателей иммунитета. Методы выявления антител и антигенов. Диагностика нарушений функции репродукции.

***Подраздел 2.2 Аллергия. Болезни иммунных комплексов. Иммунные дефициты***

Аллергия. Механизмы возникновения аллергий. Болезни иммунных комплексов. Врожденные (первичные) иммунодефициты. Приобретенные (вторичные) иммунодефициты. Физиологические иммунодефициты. Патологические иммунодефициты.

***Подраздел 2.3 Иммунопрофилактика***

Вакцины. Сыворотки и глобулины. Диагностические препараты, используемые в ветеринарии. Серо профилактика и серотерапия. Требования при производстве биопрепаратов. Культивирование микроорганизмов. Иммуномодуляторы. Пути повышения резистентности сельскохозяйственных животных.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общая иммунология</b>				
<i>Подраздел 1.1. Предмет и задачи иммунологии, иммунология как наука</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.2. Понятие об иммунной системе</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.3. Механизмы иммунитета. Антигены и антитела</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.4 Теории иммунитета</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.5 Фило- и онтогенез системы иммунитета</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.6 Модельные системы в иммунологии</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.7 Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.8 Гормоны и медиаторы иммунной системы</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.9 Генетический контроль иммунного ответа. Апоптоз. Главный комплекс гистосовместимости</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.10 Иммунный ответ. Афферентная, центральная, эффекторная фазы иммунитета</i>	2	2	-	1,5
<i>Подраздел 1.11 Иммунологическая толерантность</i>	2	2	-	1,5
<b>Раздел 2. Клиническая иммунология</b>				
<i>Подраздел 2.1 Основы иммунодиагностики. Основные лабораторные методы в иммунологии</i>	1,3	1,3	-	0,95
<i>Подраздел 2.2 Аллергия. Болезни иммунных комплексов. Иммунные дефициты</i>	1,3	1,3	-	0,95
<i>Подраздел 2.3 Иммунопрофилактика</i>	1,4	1,4	-	0,95
<b>Всего</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>19,35</b>

### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Общая иммунология</b>				
<i>Подраздел 1.1. Предмет и задачи иммунологии, иммунология как наука</i>				4,5
<i>Подраздел 1.2. Понятие об иммунной системе</i>				4,5
<i>Подраздел 1.3. Механизмы иммунитета. Антигены и антитела</i>	3	3	-	4,5
<i>Подраздел 1.4 Теории иммунитета</i>				4,5
<i>Подраздел 1.5 Фило- и онтогенез системы иммунитета</i>				4,5

<i>Подраздел 1.6 Модельные системы в иммунологии</i>				4,5
<i>Подраздел 1.7 Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры</i>				4,5
<i>Подраздел 1.8 Гормоны и медиаторы иммунной системы</i>				4,5
<i>Подраздел 1.9 Генетический контроль иммунного ответа. Апоптоз. Главный комплекс гистосовместимости</i>				4,5
<i>Подраздел 1.10 Иммунный ответ. Афферентная, центральная, эффекторная фазы иммунитета</i>				4,5
<i>Подраздел 1.11 Иммунологическая толерантность</i>				4,5
<b>Раздел 2. Клиническая иммунология</b>				
<i>Подраздел 2.1 Основы иммунодиагностики. Основные лабораторные методы в иммунологии</i>				4,5
<i>Подраздел 2.2 Аллергия. Болезни иммунных комплексов. Иммунные дефициты</i>	1	1	-	4,5
<i>Подраздел 2.3 Иммунопрофилактика</i>				5
<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>63,35</b>

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Определение понятия «иммунитет». История развития иммунологии. Возникновение инфекционной иммунологии (И.И.Мечников, П.Эрлих, Ж. Борде, К. Ландштейнер). Открытие иммунологической толерантности (П.Медавар, Я.Гашек). Вклад отечественных ученых в развитие аллергологии (И.И.Мечников, Г.П.Сахаров, А.А.Сиротинин, А.А.Богомолец, А.Д.Адо).	Савина, И. П. Иммунология [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» очной и заочной форм обучения / И. П. Савина ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152130.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152130.pdf</a> >.	1,5	5,25
2	Иммунная система. Центральные и периферические органы иммунной системы. Понятие о НК- и ЛАК-лимфоцитах, роль макрофагов в иммунном ответе. Характеристика и генез макрофагов, маркеры, рецепторы. Разнообразие функциональных свойств макрофагов. Дендритные клетки. Влияние различных гормонов на иммунную систему. Стресс и иммунитет.		1,5	5,25
3	Определение иммунитета. Врожденный иммунитет. Особенности и различия врожденного и приобретенного (адаптивного) иммунитета. Физические, гуморальные и клеточные факторы врожденного иммунитета. Неспецифические факторы защиты. Фагоцитарная реакция. Система комплемента. Химическая природа антигена. Понятие чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена. Гаптены. Антигенные детерминанты (эпитопы). Аллергены. Изоантигены. Этапы биотрансформации антигена при введении в организм. Иммуноглобулины (антитела). Методы выявления антителообразующих клеток.		1,5	5,25
4	Определение феномена межклеточных взаимодействий. Трехклеточная схема Взаимодействия клеток.		1,5	5,25

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
	Регуляторные Т-клетки гуморального и клеточного иммунного ответа. Механизмы специфического и неспецифического регуляторного действия. Методы идентификации рецепторов и маркеров иммунорегуляторных Т-клеток. Регуляторные В- лимфоциты. Регуляторная активность макрофагов. Стадии иммунного ответа. Первичный и вторичный гуморальный ответ. CD-номенклатура.			
5	Иммунологически активные факторы вилочковой железы, костного мозга, других органов иммунной системы. Лекарственные препараты на основе экстрактов из иммунных органов. Иммуноцитокнины, история открытия, систематизация. Интерлейкины, интерфероны $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ , факторы некроза опухоли (ФНО), клетки-продуценты, структура и функции. Простагландины в иммунных процессах.		1,5	5,25
6	Генетические основы несовместимости тканей. Система главного комплекса гистосовместимости (ГКГ). Изоантигены эритроцитов, связь с заболеваниями, реакции несовместимости при переливаниях крови. Лейкоцитарные антигены. Значение главного комплекса гистосовместимости для трансплантологии, установления личности, судебной медицины и ветеринарии, антропологии.		1,5	5,25
7	Генетические аспекты антителигенеза. Характер наследования силы иммунного ответа, гены иммунного ответа. Генетический контроль структуры антител и Т-клеточного рецептора (TCR). Трансплантационный иммунитет. Эффект сингенного предпочтения (аллогенной ингибиции) и его генетический контроль.		1,5	5,25
8	Основные типы клеточно- опосредованной цитотоксичности. Природа эффекторных клеток, рецепторы маркеры, происхождение, стадии развития. Цитотоксическая активность		1,5	5,25

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
	макрофагов. Изменения цитотоксичности при различных формах иммунопатологии.			
9	Работы П.Медавара и Я. Гашека. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом состоянии. Т- и В-толерантность. Искусственная толерантность: после облучения, лекарственно- индуцированная. Условия отмены толерантности. "Срыв" ауто-толерантности и аутоиммунные нарушения. Роль генотипа в индукции толерантности. Практическое значение толерантности		1,5	5,25
10	Филогенез иммунитета. Уникальность иммунных процессов и их эволюционные истоки. Формирование факторов антигенспецифического адаптивного иммунитета в эволюции.		1,5	5,25
11	Онтогенез системы иммунитета. Миграции клеток иммунной системы в онтогенезе. Изменение реакции лимфоцитов на стимуляцию в процессе онтогенеза. Иммунные процессы в перинатальном. Старение иммунной системы.		1,5	5,25
12	Чистопородные животные, получение, характеристика. Гнотобионты. Трансгенные животные и животные с генетическим нокаутом. Культура клеток in vitro и in vivo. Модельные системы для изучения реакций врожденного иммунитета.		2,85	5,6
<b>Всего</b>			<b>19,35</b>	<b>63,35</b>

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<i>Подраздел 1.1. Предмет и задачи иммунологии, иммунология как наука</i>	ОПК-1	З1
		З2
		З3
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.2. Понятие об иммунной системе</i>	ОПК-1	З1
		З2
		З3
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.3. Механизмы иммунитета. Антигены и антитела</i>	ОПК-1	З1
		З2
		З3
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.4 Теории иммунитета</i>	ОПК-1	З1
		З2
		З3
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.5 Фило- и онтогенез системы иммунитета</i>	ОПК-1	З1
		З2
		З3
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.6 Модельные системы в иммунологии</i>	ОПК-1	З1
		З2
		З3
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.7 Регуляторные клетки иммунной системы и их поверхностные структуры</i>	ОПК-1	З1
		З2
		З3
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.8 Гормоны и медиаторы иммунной системы</i>	ОПК-1	З1
		З2

		ЗЗ
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.9 Генетический контроль иммунного ответа. Апоптоз. Главный комплекс гистосовместимости</i>	ОПК-1	З1
		З2
		ЗЗ
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.10 Иммунный ответ. Афферентная, центральная, эффекторная фазы иммунитета</i>	ОПК-1	З1
		З2
		ЗЗ
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 1.11 Иммунологическая толерантность</i>	ОПК-1	З1
		З2
		ЗЗ
		У1
		У2
		Н1
<i>Подраздел 2.1 Основы иммунодиагностики. Основные лабораторные методы в иммунологии</i>	ОПК-4	З1
		У1
		Н1
<i>Подраздел 2.2 Аллергия. Болезни иммунных комплексов. Иммунные дефициты</i>	ОПК-4	З1
		У1
		Н1
<i>Подраздел 2.3 Иммунопрофилактика</i>	ОПК-4	З1
		У1
		Н1

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
	Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо

Вид оценки	Оценки	
	Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно

## 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

### Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

### Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

### Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

*«Не предусмотрены»*

##### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

*«Не предусмотрены»*

##### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

*«Не предусмотрены»*

##### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Ком- пе- тенция	ИДК
1	Иммунная система, центральные и периферические органы иммунной системы	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
2	Т- и В-лимфоциты, их характеристика. Методы идентификации	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
3	Определение иммунитета. Врожденный и приобретенный иммунитет	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
4	Неспецифические факторы защиты, виды, роль	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
5	Антигены. Определение и характеристика веществ как антигенов. Полные и неполные антигены. Аутоантигены	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
6	Иммуноглобулины, определение, виды. Биосинтез антител	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
7	Современные методы, основанные на взаимодействии антиген-антитело: иммунофлюоресцентный, радиоиммунный, иммуноферментный, принципы их постановки	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
8	Стадии иммунного ответа. Первичный и вторичный гуморальный ответ	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
9	Аллергены, виды, значение для ветеринарной практики	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
10	Феномен розеткообразования в иммунологии. Е- и ЕАС-розеткообразующие клетки, история применения	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1

11	Гормоны и медиаторы иммунной системы: виды, роль в развитии иммунных процессов	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
12	Генетический контроль иммунного ответа	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
13	Апоптоз: определение, значение для макро-организма	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
14	Главный комплекс гистосовместимости	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
15	Иммунологическая толерантность: причины и пути коррекции	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
16	Теории иммунитета	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
17	Стресс и иммунитет. Влияние стресса на иммунную систему	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
18	Взаимодействие популяции Т-клеток	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
19	Взаимодействие популяции В-клеток	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
20	Модельные системы для изучения реакций врожденного иммунитета	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1

#### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрены»

#### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрены»

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Где происходит формирование клонов лимфоцитов?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
2	По химической природе антитела являются...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
3	В систему мононуклеарных фагоцитов входят следующие клетки...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
4	Клеточный иммунитет осуществляют...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
5	Антитела (специфические иммуноглобулины) синтезируют...	ОПК-1	31, 32, 33, У1,

		ОПК-4	У2, Н1 З1, У1, Н1
6	Какие классы иммуноглобулинов активируют систему комплемента по классическому пути?	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
7	Сколько существует классов иммуноглобулинов у млекопитающих?	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
8	Какие клетки оказывают цитотоксическое действие на клетки злокачественных опухолей?	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
9	Пересадку органов всегда можно проводить без учета антигенов гистосовместимости...	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
10	Какие клетки участвуют в переработке и «представлению» антигена?	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
11	Синтез антител является функцией...	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
12	Главной функцией системы комплемента является...	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
13	Какие из перечисленных клеток являются антиген представляющими...	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
14	Какие из перечисленных клеток оказывают неспецифическое цитотоксическое действие на клетки злокачественных опухолей при первом контакте с ними...	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1, Н1
15	Из каких клеток дифференцируются плазматические клетки?	ОПК-1  ОПК-4	З1, З2, З3, У1, У2, Н1 З1, У1,

			H1
16	Где происходит формирование клонов В-лимфоцитов?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
17	Синтез антител осуществляют...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
18	Рецепторы к Fc-фрагменту IgG, обеспечивающие поступление этого иммуноглобулина от матери к плоду, имеются на поверхности...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
19	Какие функции выполняют Т-киллеры?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
20	Что характерно для естественной иммунологической толерантности?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
21	Основная роль в отторжении трансплантата принадлежит...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
22	Какие из перечисленных клеток обладают специфической цитотоксичностью?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
23	Какие из перечисленных клеток оказывают неспецифическое цитотоксическое действие на опухолевые клетки?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
24	Систему HLA впервые описал...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
25	К антигенам гистосовместимости относятся...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, H1 31, У1, H1
26	Важнейшим звеном в патогенезе иммунодефицита при	ОПК-1	31, 32,

	стрессе является выделение...	ОПК-4	33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
27	Плазматические клетки дифференцируются из...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
28	Кто из ученых внес значительный вклад в разработку методов вакцинации?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
29	Где происходят процессы положительной и отрицательной селекции Т-лимфоцитов?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
30	Какие из перечисленных антигенов являются антигенами гистосовместимости?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
31	Какой из цитокинов вызывает пролиферацию Т-лимфоцитов?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
32	Какой из перечисленных цитокинов вызывает апоптоз опухолевых клеток и клеток, инфицированных вирусами?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
33	Для усиления иммуногенного действия вакцин в качестве адьюванта чаще всего используют...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
34	На каких из перечисленных клеток отсутствуют HLA-антигены?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
35	Первооткрыватель теории фагоцитоза...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
36	Естественный активный иммунитет вырабатывается в результате...	ОПК-1	31, 32, 33, У1, У2, Н1

		ОПК-4	31, У1, Н1
37	Естественный пассивный иммунитет вырабатывается в результате...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
38	Искусственный пассивный иммунитет вырабатывается при введении...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
39	Средством иммунотерапии является...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
40	К средствам пассивной иммунизации относят...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
41	С целью выявления инфекционной аллергии аллерген вводят...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
42	Способность антигена взаимодействовать с антителами называется...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
43	Клеткой, запускающей иммунный ответ, является...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
44	Специфичность антигена обусловлена наличием у него...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
45	Сроки начала образования антител при заболевании...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
46	Скарификация – это...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1

47	Серологические реакции – это реакции...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
48	Компоненты РА...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
49	РП применяется для...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
50	Назначение гемолитической системы в РСК...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
51	Что представляет собой гемолизин...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
52	Анафилаксия может наступить от...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
53	РСК используют для диагностики...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
54	Что такое антигены?	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
55	На чем основан серологический метод исследования?	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
56	Что такое антитела и где они находятся?	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
57	Что такое «инфекционный иммунитет»?	ОПК-1	31, 32, 33, У1,

		ОПК-4	У2, Н1 31, У1, Н1
58	Программируемая смерть клетки – это ...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
59	Причиной роста опухолевых клеток при раке можно назвать...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
60	Специфичность молекулы антигена обеспечивает...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
61	Выведение макрофагом отдельных эпитопов на поверхность мембран называется...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
62	Какой из иммуноглобулинов способен проходить через плаценту?	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
63	Функциями В-лимфоцитов являются...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
64	Иммуноглобулины – это...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
65	Селезенка является...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
66	Иммунитет – это...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
67	Состояние иммунитета определяется функциями...	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1,

			Н1
68	Профессиональными фагоцитирующими клетками являются...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
69	К неспецифическим факторам защиты организма относится...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
70	Иммуногенетика – раздел иммунологии...	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<i>Сбор иммунологического анамнеза и характеристика основных иммунопатологических синдромов</i>	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
2	<i>Основные тесты лабораторной иммунодиагностики</i>	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
3	<i>Методы исследования неспецифической резистентности</i>	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
4	<i>Методы исследования показателей иммунитета.</i>	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
5	<i>Методы выявления антител и антигенов</i>	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
6	<i>Диагностика нарушений функции репродукции</i>	ОПК-1 ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
7	<i>Аллергия. Механизмы возникновения аллергий</i>	ОПК-1	31, 32, 33, У1,

		ОПК-4	У2, Н1 31, У1, Н1
8	<i>Болезни иммунных комплексов</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
9	<i>Врожденные (первичные) иммунодефициты</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
10	<i>Приобретенные (вторичные) иммунодефициты</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
11	<i>Физиологические иммунодефициты</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
12	<i>Физиологические иммунодефициты</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
13	<i>Патологические иммунодефициты</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
14	<i>Вакцины. Сыворотки и глобулины</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
15	<i>Диагностические препараты, используемые в ветеринарии</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
16	<i>Серопрофилактика и серотерапия</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
17	<i>Требования при производстве биопрепаратов</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1,

			Н1
18	<i>Культивирование микроорганизмов</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
19	<i>Иммуномодуляторы</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
20	<i>Пути повышения резистентности сельскохозяйственных животных</i>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<p><i>В хозяйстве имеется 600 голов КРС, из них 300 дойных коров, 80 старше года, остальные до года. В телятнике, где со держатся 60 телят от 2-х недель до месяца, появились 10 телят, отказывающихся от молока и обрата. У отдельных отмечается понос со зловонным запахом и с примесью слизи и пузырьков газа, выделение из ноздрей экссудата. Болезнь прогрессировала в сторону поражения дыхательной системы. Появился звонкий и длительный кашель. При аускультации слышны хрипы. Температура тела повышена. Лечение проводилось сыворотками и антибиотиками. На 5 день болезни 2 телёнка погибли. При вскрытии отмечено воспаление слизистой тонкого отдела кишечника с примесью слизи и крови.</i></p> <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Напишите «сопроводительную» на материал, посылаемый для лабораторного исследования?</i></li> <li><i>2. Какие методы будут применяться для решения поставленных задач?</i></li> <li><i>3. Какие микробные заболевания можно предположить в данной ситуации?</i></li> </ol>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
2	<p><i>В частном подворье имеются 4 поросёнка возрастом до года. Животным скармливали пищевые отходы с кухонь без повторной термической обработки. В начале июля в сухое жаркое время у 2-х поросят отмечена вялость, отказ от корма. Поросята лежали на животе. Температура тела 41,5°C. На второй день появились на крупе, спине пятна вишневого цвета, неправильной формы. При надавливании на пятно пальцем краснота исчезала, при отпускании пальца краснота появлялась снова.</i></p> <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Какой предположительный диагноз заболевания?</i></li> <li><i>2. Какие методы и способы будут применяться для лече-</i></li> </ol>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1

	ния?		
3	<p>В хозяйстве имеется около 30 тысяч птиц содержащихся в трёх птичниках. В одном из птичников заболела птица с явлениями вялости и опущенными крыльями, из носовых отверстий и клюва выделялась пеннистая жидкость, конъюнктивит, пеннистый понос с примесью крови, гребень и борода опухшие, синеватого цвета. На 2 день заболевания птица начала погибать. Вскрытие показало резкое увеличение печени с некротическими узелками, множественные кровоизлияния на органах и слизистых оболочках, в брюшной и грудной полости скопления экссудата.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие болезни микробной природы можно предположить?</li> <li>2. Какое исследование, и какого материала необходимо провести?</li> <li>3. Какие задачи будут поставлены при лабораторном исследовании отобранного материала?</li> </ol>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
4	<p>В хозяйстве свиноводческого направления, благополучном по инфекционным болезням, имеется репродуктивная ферма, ремонтный молодняк и свиньи на откорме.</p> <p>У наиболее упитанных поросят в после отъёмный период был замечен синдром с признаками возбуждения, судороги, парез и паралич конечностей. У животных сильно отекали вены, отмечалась припухлость мышцы в области лба. Гибель поросят отмечалась на 2-3 день после начала заболевания.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие болезни микробной природы можно предположить в этом случае?</li> <li>2. Какое исследование, и какого материала необходимо провести?</li> <li>3. Какие методы исследования могут подтвердить предположительный диагноз?</li> </ol>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1
5	<p>Хозяйство закупило племенных бычков с соседней области. Через 8 месяцев после этого у некоторых животных обнаружили признаки заболевания половых органов: покраснение препуция, выделение слизи из препуция. У остальных коров оплодотворенных этими бычками аборт сопровождался с последующим развитием эндометритов и снижением воспроизводительной функции.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие бактериальные инфекции можно предположить в данном случае?</li> <li>2. Какое исследование, и какого материала необходимо провести?</li> <li>3. Какие методы исследования могут подтвердить предположительный диагноз?</li> </ol>	ОПК-1  ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, Н1 31, У1, Н1

**5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ**  
«Не предусмотрены»

### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены»

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации	-	-	1-20	-
32	схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма	-	-	1-20	-
33	методологию распознавания патологического процесса	-	-	1-20	-
У1	собирать и анализировать анамнестические данные	-	-	1-20	-
У2	проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	-	-	1-20	-
Н1	практические навыки по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	-	-	1-20	-
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					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	-	-	1-20	-
У1	применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	-	-	1-20	-
Н1	работа со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	-	-	1-20	-

### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1. Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных	
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1	Номера вопросов и задач

Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации	1-70	1-20	1-6
З2	схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма	1-70	1-20	1-6
З3	методологию распознавания патологического процесса	1-70	1-20	1-6
У1	собирать и анализировать анамнестические данные	1-70	1-20	1-6
У2	проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	1-70	1-20	1-6
Н1	практические навыки по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	1-70	1-20	1-6
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				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	1-70	1-20	1-6
У1	применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	1-70	1-20	1-6
Н1	работа со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	1-70	1-20	1-6

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### дисциплины

#### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Госманов Р. Г. Иммунология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Госманов Р. Г., Колычев Н. М., Равилов Р. Х., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Нургалиев Ф. М. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018 .— 188 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]. <URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103901">https://e.lanbook.com/book/103901</a> >	Учебное	Основная

2.	Кисленко В. Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика) [электронный ресурс] : Учебник / Новосибирский государственный аграрный университет .- 1 .- Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020 .- 214 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]. <URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=974019">http://znanium.com/go.php?id=974019</a> >.	Учебное	Основная
3.	Кисленко В.М. Ветеринарная микробиология и иммунология [электронный ресурс] : Учебник. 1. Ветеринарная микробиология и иммунология / Новосибирский государственный аграрный университет ; Новосибирский государственный аграрный университет .- 1 .- Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020 .- 183 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] <URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=1093726">http://znanium.com/go.php?id=1093726</a> >.	Учебное	Основная
4.	Иммунология: Учебник для студентов вузов по специальностям 310800 "Ветеринария" и 310700 "Зоотехния" / Е. С. Воронин [и др.]; под ред. Е. С. Воронина - М.: Колос-Пресс, 2002 - 407с.	Учебное	Основная
5.	Колычев Н.М. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник для студентов вузов по специальности 310800 "Ветеринария" / Н. М. Колычев, Р. Г. Госман .- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2006 .- 432 с.	Учебное	Дополнительная
6.	Иммунология [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения самостоятельной работы для обучающихся по специальности 36.05.01 «Ветеринария» очной и заочной форм обучения / И. П. Савина ; Воронежский государственный аграрный университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 314 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Автор указан на обороте титульного листа как составитель .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152130.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152130.pdf</a> >.	Методическое	
7.	Методы обнаружения вирусных антигенов и антител к ним: учебно-методическое пособие по ветеринарной вирусологии для студентов факультета ветеринарной медицины очной и заочной форм обучения по специальности 111201-Ветеринария / Воронежский государственный аграрный университет; [сост.: Т. Е. Соловьева, О. А. Манжурина, А. М. Скогорева, С. А. Шаронин] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2008 - 80 с. [ЦИТ 3569] [ПТ] <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b50753.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b50753.pdf</a> >.	Методическое	
8.	Ветеринария [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-производственный журнал / М-во сел. хоз-ва РФ - Москва: Редакция журнала "Ветеринария", 2012-2014, 2018 [ЭИ]	Периодическое	
9.	Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии: научно-практический журнал - Москва: С-ИНФО, 1988-	Периодическое	
10.	Микробиология [Электронный ресурс]: журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии / Российская академия наук -	Периодическое	

	Москва: Наука, 2012- 2014, 2018 [ЭИ]		
11.	Микробиология: журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1936-	Периодическое	

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

#### 1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (\*).

#### 6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

#### 6.3.2. Специализированное программное обеспечение.

№	Название	Размещение
1	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение Google Docs	<a href="https://docs.google.com">https://docs.google.com</a>
2	Растровый графический редактор Gimp (free)	ПК в локальной сети ВГАУ

### 6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы.

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.3.4. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены

### 6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Тематика лекций
1	Иммунный ответ
2	Антигены. Главный комплекс гистосовместимости
3	Апоптоз
4	Иммунитет. Виды иммунитета
5	История развития иммунологии
6	Предмет, цели, задачи. методы
7	Регуляторные клетки иммунной системы

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Иммунология» имеются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение: MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского (лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: центрифуга, микроскопы.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а.406
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, лабораторное оборудование: термостат, овоскоп	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а.417
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: вытяжной шкаф, сушильный шкаф, автоклав	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а.403
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, ис-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 112, а.400

<p>пользуемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114б, а. 18 (с 16 часов до 19 часов)</p>

**8. Междисциплинарные связи**

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Эпизоотология и инфекционные болезни животных	Ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии	
Ветеринарная фармакология и токсикология	Терапии и фармакологии	
Патологическая физиология животных	Ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии	

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанных соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях