МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по УР и НИД
Андрощук В.С.

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Иммунология»

Научная специальность:	**1.5.5. Физиология человека и животных**
Уровень программы:	Высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения:	очная
Составители (разработчики) программы:	д.б.н., профессор, профессор кафедры ветеринарии Алексеева Л.В.

Тверь, 2023

Автор рабочей программы: д.б.н., профессор, профессор кафедры ветеринарии Алексеева Л.В.

Рабочая программа дисциплины «Иммунология» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951.

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и рекомендована на методическом совете технологического факультета

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Иммунология» является формирование углубленных профессиональных знаний об общих закономерностях развития, структуры и функционирования иммунной системы организма, обеспечивающей адаптацию организма к постоянно меняющимся факторам внешней и внутренней среды.

Задачи освоения дисциплины «Иммунология»:

- формирование полного и стройного представления об иммунной системе как одной из важных систем организма животных;
- изучение основополагающих вопросов общей и частной иммунологии, формирующих понятие необходимости сохранения гомеостаза, являющегося основой нормальной жизнедеятельности организма и его резистентности;
- освоение основных методов оценки иммунного статуса организма животных;
- изучение современных представлений о причинах развития иммунодефицитов, использовании иммуномодуляторов и путях повышения резистентности сельскохозяйственных животных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Иммунология» является дисциплиной по выбору и включена в раздел 2.1 «Дисциплины (модули)» образовательного компонента учебного плана по научной специальности 1.5.5. Физиология человека и животных.

Для полноценного освоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания по физиологии (полученные на предыдущих уровнях образования). Дисциплина «Иммунология» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами научного компонента программы.

Особенностью дисциплины является многопрофильность, включающая в себя изучение основных классов биомолекул, составляющих структурную и функциональную основу живых организмов; изучение основных биохимических превращений, лежащих в основе жизнедеятельности; ознакомление с логикой происходящих в живых клетках процессов и механизмов их регуляции; формирование практических навыков работы с биологическими объектами в лабораторных условиях.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Промежуточный контроль - зачет.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к проведению исследований и анализу закономерностей функционирования организма и его отдельных систем, выявлению адаптивных возможностей организма в различных условиях жизнедеятельности и взаимодействия с окружающей средой	Знать: основные понятия, используемые в иммунологии; структурно-функциональные особенности иммунной системы; развитие и функциональные свойства основных клеточных элементов иммунной системы (Т- и В-лимфоциты, NK-клетки, дендритные клетки, макрофаги, тучные клетки и др.), их роль в реакциях врожденного и адаптивного иммунитета; основные гуморальные факторы иммунной системы (антитела, комплемент, цитокины, хемокины и др.), их роль в реакциях врожденного и адаптивного иммунитета.
	Уметь: оценивать целесообразность использования определенного иммунологического метода в экспериментальных исследованиях; интерпретировать данные иммунологического обследования организма животных.
	Владеть: методами определения иммунологических показателей в крови и методами анализа иммунного статуса организма.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** часов **3** з.е.

Очная форма обучения, семестр

№ п\п	Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины	
		Всего часов	в том числе по семестрам(-ы) 3 семестр
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем		26	26
Виды учебных занятий (всего часов), в том числе:		26	26
1	Лекции **(Л)**	18	18
2	Практические занятия **(ПР)**	8	8
3	Семинарские занятия **(С)**		
4	Лабораторные работы **(ЛР)**		
II. Самостоятельная работа (СР) (всего), в том числе: - реферат; - др. виды самостоятельной работы		82	82
Аттестационные испытания промежуточной аттестации (всего часов), в том числе			
Реферат			
Зачет		+	+
Дифференцированный зачет			
Экзамен			

Общая трудоемкость: Часы Зачетные единицы	**3** **180**	**3** **108**

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий по разделам учебной дисциплины
Очная форма обучения, семестр

Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость дисциплины по видам занятий (работ)				Всего часов
	Л	ПР	СР	контроль	
Модуль 1. Теоретическая иммунология	**7**	**3,5**	**35**	**-**	**45,5**
Тема №1. Основные этапы развития иммунологии.	1	0,5	5	-	6,5
Тема №2. Морфологические аспекты развития органов иммунной системы позвоночных.	1	0,5	5	-	6,5
Тема №3. Характеристика классов лимфоцитов.	1	0,5	5	-	6,5
Тема №4. Антигены.	1	0,5	5	-	6,5
Тема №5. Антитела.	1	0,5	5	-	6,5
Тема №6. Комплемент.	1	0,5	5	-	6,5
Тема №7. Цитокинины.	1	0,5	5	-	6,5
Модуль 2. Практическая иммунология (методы иммунологии)	**11**	**4,5**	**47**	**-**	**62,5**
Тема №8. Оценка гуморального и клеточного звеньев иммунной системы.	2	0,5	6	-	8,5
Тема №9. Применение серологических реакций для диагностики инфекционных болезней и идентификации микроорганизмов.	2	0,5	6	-	8,5
Тема №10. Гибридомная технология. Получение моноклональных антител.	2	0,5	6	-	8,5
Тема №11. Метод флуоресцирующих антител, иммуноферментный анализ и радиоиммунный анализ для выявления патогенных бактерий. Генодиагностика	1	0,5	6	-	7,5
Тема №12. Изучение неспецифической резистентности организма.	1	0,5	6	-	7,5
Тема №13. Клиническое значение результатов исследования иммунного статуса.	1	1	6	-	8
Тема №14. Вакцинация.	1	0,5	6	-	7,5
Тема №15. Биобезопасность и техника безопасности при постанове иммунологических опытов.	1	0,5	5	-	6,5

Итого по модулям	**18**	**8**	**82**	**-**	**108**
Подготовка к промежуточной аттестации (контроль)/аттестация				**-**	
ИТОГО	**18**	**8**	**82**	**-**	**108**

4.3 Содержание разделов дисциплины

1. ***Модуль*** **Теоретическая иммунология**

Тема №1. **Основные этапы развития иммунологии.**

Формирование представлений об иммунитете, основанных на опыте. Рождение инфекционной иммунологии. Первые вакцины. Формирование научных знаний о механизмах невосприимчивости. Клеточная и гуморальная теории. Открытие функций иммунных клеток. Формирование научных знаний о распознавании иммунными клетками «своего» и «чужого».Появление клонально-селекционной теории. Учение о лимфоцитах. Создание гибридомной технологии. Молекулярно-генетический период развития иммунологии.

Тема №2. **Морфологические аспекты развития органов иммунной системы позвоночных.**

Иммунная система и ее функции. Центральные органы иммунной системы (костный мозг, тимус, фабрициевая сумка). Периферические органы иммунной системы (селезенка, лимфотические узлы, единая (диффузная) иммунная система слизистых оболочек, лимфоидная ткань, печень, большой сальник, кожа).

Тема №3. **Характеристика классов лимфоцитов.**

Лейкоциты. В-лимфоциты (дифференцировка В-лимфоцитов, маркеры В-клеток, активация В-клеток, роль В-лимфоцитовв презентации антигена). Т-лимфоциты (происхождение и созревание Т-лимфоцитов, механизм действия Т-лимфоцитов, формирование и размножения цитотоксических Т-лимфоцитов). CD-антигены.

Тема №4. **Антигены.**

Общая характеристика антигенов. Свойства антигенов. Антигены животного происхождения. Главный комплекс гистосовместимости. Антигены бактериальной клетки. Антигены как фактор иммунорегуляции.

Тема №5. **Антитела.**

Общая характеристика антител. Биологические свойства и функции антител. Молекулярная структура антител. Активный центр антител. Синтез молекул иммуноглобулинов. Неполные антитела, нормальные антитела. Динамика образования антител. Аффинность и авидность антител. Теории образования антител. Иммуноглобулины различных классов.

Тема №6. **Комплемент.**

Общая характеристика комплемента. Основные этапы активизации системы комплемента (классический путь, альтернативный путь, лектиновый путь). Биологические функции системы комплемента. Ингибиторы системы комплемента. Рецепторы комплемента.

Тема №7. **Цитокинины.**

Определение цитокининов. Классификация цитокининов. Характеристика отдельных цитокининов (оценка интерферонного статуса, ИЛ-5, ИЛ-6, ФНО-а).

2. Модуль. ***<u>Практическая иммунология (методы иммунологии)</u>***

Тема №8. **Оценка гуморального и клеточного звеньев иммунной системы.**

Оценка гуморального звена иммунной системы (определение антител, иммуноглобулинов разных классов, определение антителпродуцирующих клеток. Первичный (IgM) гуморальный ответ in vivo. Вторичный (IgG) ответ in vivo. Продукция иммуноглобулина (IgG) В-клетками in vitro.

Оценка клеточного звена иммунной системы (определение количества субпопуляций Т-лимфоцитов, проточная цитофлуориметрия, определение фенотипа и количества лимфоцитов с помощью моноклональных антител на лазерном проточном цитометре методом непрямой иммунофлуоресценции, определение фенотипа и количества лимфоцитов с помощью моноклональных антител на люминесцентном микроскопе, определение количества лимфоцитов в лимфотоксическом тесте с помощью моноклональных антител, метод оценки функциональной активности лимфоцитов in vitro, определение активности естественных клеток-киллеров, реакция гиперчувствительности замедленного типа in vivo.

Тема №9. **Применение серологических реакций для диагностики инфекционных болезней и идентификации микроорганизмов.**

Краткая характеристика серологических реакций. Реакция агглютинации. Реакция гемагглютинации. Реакция агглютинации при бакрериальных инфекциях. Реакция непрямой гемагглютинации. Реакция гемагглютинации и реакция торможения гемагглютинации. Реакция пассивной гемагглютинации. Циркулирующие иммунные комплексы. Реакция преципитации. Метод радиальной иммунодиффузии. Реакция связывания комплемента. Тесты с ингибированием гемагглютинации эритроцитов.

Тема №10. **Гибридомная технология. Получение моноклональных антител.**

Гибридомы. Культивирование и поддержание гибридом. Получение иммунных лимфоцитов. Процедура гибридизации. Клонирование гибридом. Определение класса и подкласса гибридомных антител. Применение моноклонльных антител.

Тема №11. **Метод флуоресцирующих антител, иммуноферментный анализ и радиоиммунный анализ для выявления патогенных бактерий. Генодиагностика**

Метод флуоресцирующих антител. Иммуноферментный анализ. Радиоиммунный анализ. Генодиакностика: определение полимеразной цепной реакции (история ПЦР, проведение ПЦР, компоненты реакции, праймеры, амплификатор,ход реакции, разновидности ПЦР, применение ПЦР, преимущества ПЦР, ошибки при использовании метода ПЦР).

Тема №12. **Изучение неспецифической резистентности организма.**

Количественное определение лизоцима в сыворотке крови. Количественное определение комплемента в сыворотке крови. Фагоцитоз бактерий лейкоцитами крови.

Тема №13. **Клиническое значение результатов исследования иммунного статуса.**

Оценка гемограммы (относительное и абсолютное количества лимфоцитов, лейкоцитов и эритроцитов). Подсчет количества лейкоцитов. Понятие лимфоцитоза и лимфопении. Иммунодиагностика нарушений иммунной системы (тесты 1 и 2 уровней). Определение чувствительности иммуномодуляторам.

Тема №14. **Вакцинация.**

История вакцинации. Антигенные препараты, используемые как вакцины. Эффективность вакцин. Эффективность вакцин. Безвредность вакцин. Стоимость вакцин.

Пассивная иммунизация. Иммунные сыворотки и иммуноглобулиы. Диагностические антигены и аллергены. Бактериофаги.

Тема №15. **Биобезопасность и техника безопасности при постанове иммунологических опытов.**

Понятие биобезопасности и биорисков. Рекомендации для безопасной работы. Правила использования и хранения биопрепаратов, их транспортировка. Лиофилизация микроорганизмов (биологических препаратов).

4.4 Самостоятельная работа

№ п/п	№ и наименование раздела дисциплин	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	**1. Модуль Теоретическая иммунология**	
2.	**Тема №1. Основные этапы развития иммунологии**	1. Формирование представлений об иммунитете, основанных на опыте. 2. Рождение инфекционной иммунологии. 3. Первые вакцины. 4. Формирование научных знаний о механизмах невосприимчивости. 5. Клеточная и гуморальная теории. 6. Открытие функций иммунных клеток. 7. Формирование научных знаний о распознавании иммунными клетками «своего» и «чужого». 8. Появление клонально-селекционной теории. 9. Учение о лимфоцитах. 10. Создание гибридомной технологии. 11. Молекулярно-генетический период развития иммунологии.
3.	**Тема №2. Морфологические аспекты развития органов иммунной системы позвоночных.**	1. Иммунная система и ее функции. 2. Центральные органы иммунной системы (костный мозг, тимус, фабрициевая сумка). 3. Периферические органы иммунной системы (селезенка, лимфотические узлы, единая (диффузная) иммунная система слизистых оболочек, лимфоидная ткань, печень, большой сальник, кожа).
4.	**Тема №3. Характеристика классов лимфоцитов**	1.Лейкоциты. 2.В-лимфоциты (дифференцировка В-лимфоцитов, маркеры В-клеток, активация В-клеток, роль В-лимфоцитовв презентации антигена). 3.Т-лимфоциты (происхождение и созревание Т-лимфоцитов, механизм действия Т-лимфоцитов, формирование и размножения цитотоксических Т-лимфоцитов). 4. CD-антигены.
5.	**Тема №4. Антигены**	1.Общая характеристика антигенов. 2.Свойства антигенов. 3.Антигены животного происхождения. 4.Главный комплекс гистосовместимости. 5.Антигены бактериальной клетки. Антигены как фактор иммунорегуляции.

6.	**Тема №5. Антитела**	1.Общая характеристика антител. 2.Биологические свойства и функции антител. 3.Молекулярная структура антител. 4.Активный центр антител. 5. Синтез молекул иммуноглобулинов. 6.Неполные антитела, нормальные антитела. 7.Динамика образования антител. 8.Аффинность и авидность антител. 9. Теории образования антител. 10. Иммуноглобулины различных классов.
7.	**Тема №6. Комплемент**	1. Общая характеристика комплемента. 2.Основные этапы активизации системы комплемента (классический путь, альтернативный путь, лектиновый путь). 3.Биологические функции системы комплемента. 4.Ингибиторы системы комплемента. 5.Рецепторы комплемента.
8.	**Тема №7. Цитокинины**	1.Определение цитокининов. 2.Классификация цитокининов. 3.Характеристика отдельных цитокининов (оценка интерферонного статуса, ИЛ-5, ИЛ-6, ФНО-а).
9.	**2. Модуль. Практическая иммунология (методы иммунологии)**	
10.	**Тема №8. Оценка гуморального и клеточного звеньев иммунной системы.**	1. Оценка гуморального звена иммунной системы (определение антител, иммуноглобулинов разных классов, определение антителпродуцирующих клеток. 2.Первичный (IgM) гуморальный ответ in vivo. 3.Вторичный (IgG) ответ in vivo. Продукция иммуноглобулина (IgG) В-клетками in vitro.
11.	**Тема №9. Применение серологических реакций для диагностики инфекционных болезней и идентификации микроорганизмов.**	1.Краткая характеристика серологических реакций. 2.Реакция агглютинации. Реакция гемагглютинации. Реакция агглютинации при бакрериальных инфекциях. Реакция непрямой гемагглютинации. Реакция гемагглютинации и реакция торможения гемагглютинации. Реакция пассивной гемагглютинации. Циркулирующие иммунные комплексы. Реакция преципитации. 3.Метод радиальной иммунодиффузии. Реакция связывания комплемента. Тесты с ингибированием гемагглютинации эритроцитов.
12.	**Тема №10. Гибридомная технология. Получение моноклональных антител**	1.Гибридомы. 2.Культивирование и поддержание гибридом. 3.Получение иммунных лимфоцитов. 4.Процедура гибридизации. 5.Клонирование гибридом. 6.Определение класса и подкласса гибридомных антител. 7.Применение моноклонльных антител.

13.	**Тема №11. Метод флуоресцирующих антител, иммуноферментный анализ и радио-иммунный анализ для выявления патогенных бактерий. Генодиагностика**	1.Метод флуоресцирующих антител. 2.Иммуноферментный анализ. 3.Радиоиммунный анализ. 4.Генодиакностика: определение полимеразной цепной реакции (история ПЦР, проведение ПЦР, компоненты реакции, праймеры, амплификатор, ход реакции, разновидности ПЦР, применение ПЦР, преимущества ПЦР, ошибки при использовании метода ПЦР).
14.	**Тема №12. Изучение неспецифической резистентности организма.**	1.Количественное определение лизоцима в сыворотке крови. 2.Количественное определение комплемента в сыворотке крови. 3.Фагоцитоз бактерий лейкоцитами крови.
15.	**Тема №13. Клиническое значение результатов исследования иммунного статуса**	1.Оценка гемограммы (относительное и абсолютное количества лимфоцитов, лейкоцитов и эритроцитов). 2.Подсчет количества лейкоцитов. 3.Понятие лимфоцитоза и лимфопении. 4.Иммунодиагностика нарушений иммунной системы (тесты 1 и 2 уровней). 5.Определение чувствительности иммуно-модуляторам.
16.	**Тема №14. Вакцинация**	1.История вакцинации. 2.Антигенные препараты, используемые как вакцины. 3.Эффективность вакцин. 4.Эффективность вакцин. 5.Безвредность вакцин. 6.Стоимость вакцин. 7.Пассивная иммунизация. 8.Иммунные сыворотки и иммуноглобулины. 9.Диагностические антигены и аллергены. 10. Бактериофаги.
17.	**Тема №15. Биобезопасность и техника безопасности при постанове иммунологических опытов**	1.Понятие биобезопасности и биорисков. 2.Рекомендации для безопасной работы. 3.Правила использования и хранения биопрепаратов, их транспортировка. 4.Лиофилизация микроорганизмов (биологических препаратов).

	Темы рефератов, докладов, сообщений 1. Методы получения моноклональных антител (тема №.10). 2.Способы выявления патогенных микроорганизмов (тема №9,11). 3.Формирование научных знаний о механизмах невосприимчивости (тема №1). 4.Классы лимфоцитов, их характеристика (тема №3). 5.Антигены животного происхождения (тема №4). 6.Антигены бактериальной клетки (тема №4). 7.Аффинность и авидность антител (тема №5). 8.Теории образования антител (тема №5). 9.Иммуноглобулины различных классов (тема №5). 10.Отдельные цитокинины, их характеристика (тема №7). 11.Методы изучение неспецифической резистентности организма (тема №12). 12.Иммунодиагностика нарушения иммунной системы(тема №13). 13.Иммуномодуляторы, их характеристика (тема №13). 14.История вакцинации (тема №14). 15.Эффективность вакцин (тема №14). 16.Диагностические антигены и аллергены (тема №11). 17.Бактериофаги (тема №7). 18.Биобезопасность при постановке иммунологических опытов (тема №15). 19.Пути повышения резистентности организма (тема №12). 20.Метод проточной цитофлуориметрии (тема №8). 21.Метод непрямой иммунофлуоресценции (тема №8). 22.Метод люминесцентной микроскопии (тема №8). 23.Метод оценки функциональной активности лимфоцитов in vitro (тема №3). 24.Метод определения активности естественных клеток-киллеров (тема №3). 25.Метод радиальной иммунодиффузии (тема №9). 26.Метод флуоресцирующих антител. Иммуноферментный анализ (тема №11). 27.Радиоиммунный анализ (тема №11). 28.Полимеразная цепная реакция (ПЦР) (тема №11).

[illegible] планы «Общее

5. *ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ*

Лекция-информация. Ориентирована на изложение и объяснение аспирантам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию. Это самый традиционный тип лекций в практике высшей школы.

Обзорная лекция — это систематизация научных знаний на высоком уровне, допускающая большое число ассоциативных связей в процессе осмысления информации, излагаемой при раскрытии внутрипредметной и межпредметной связи, исключая детализацию и конкретизацию. Как правило, стержень излагаемых теоретических положений составляет научно-понятийная и концептуальная основа всего курса или крупных его разделов.

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Лекция-консультация может проходить по разным сценариям. Первый вариант осуществляется по типу «вопросы—ответы». Лектор отвечает в течение лекционного времени на вопросы аспирантов по всем разделу или всему курсу. Второй вариант такой лекции, представляемой по типу «вопросы—ответы— дискуссия», является трояким сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы».

Лекция-беседа – наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения аспирантов в учебный процесс. Она предполагает максимальное включение обучающихся в интенсивную беседу с лектором путем умелого применения

псевдодиалога, диалога и полилога. В этом случае средствами активизации выступают отдельные вопросы к аудитории, организация дискуссии с последовательным переходом в диспут, создание условий для возникновения альтернатив. Преимущество перед обычной лекцией состоит в том, что она привлекает внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определяет содержание, методы и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Эффективность этой формы в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается вовлечь каждого слушателя в процесс обмена мнениями.

В то же время групповая беседа позволяет расширить круг мнений и привлечь коллективный опыт и знания обучающихся.

Доклад – это развернутое устное сообщение на какую-либо тему, сделанное публично. Он является разновидностью самостоятельной научной и учебной работы аспиранта, часто применяется на занятиях семинарского типа. Тему для доклада обучающихся обычно выбирают из списка, составленного преподавателем. Однако учащиеся могут предложить и свою тему, если она не выходит за рамки учебного курса и дополняет материал предыдущей лекции. Материал по теме часто собирается из нескольких достоверных источников (учебная, научная, периодическая литература). Аспирант должен проанализировать материал, выделить наиболее важные факты, обобщить и написать текст доклада, выдержанный в научном стиле.

На выступление каждому докладчику выделяется не более 10 минут. Доклад должен состоять из вступления (название темы, перечисление источников, связь с предыдущими докладами), основной части и заключения (выводы, значение рассмотренного вопроса). Во время доклада аспирант может использовать наглядный материал (таблицы, графики, иллюстрации и т.д.). По окончании доклада присутствующие на занятии могут задать докладчику вопросы, обсудить некоторые моменты сообщения. В учебном процессе доклад носит функцию дополнительного источника информации для лекций, при этом в качестве темы доклада предлагаются факультативные вопросы для самостоятельного изучения. Такой подход дает возможность преподавателю оценивать самостоятельную работу обучающихся, умение работать с источниками информации, ораторские навыки, а также помогает дополнять учебный процесс новым материалом.

Реферат – это краткое изложение содержания документа или его части, включающее основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального ознакомления с документом и определения целесообразности обращения к нему. Сущность реферата – в кратком изложении (с достаточной полнотой) основного содержания источника. Составление рефератов – это процесс аналитико-синтетической переработки первичных документов. Реферируется преимущественно научная и техническая литература, в которой содержится новая информация. Реферат – это самостоятельная исследовательская работа, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды не нее. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носит проблемно-тематический характер. Реферат как форма текущего контроля стимулирует раскрытие исследовательского потенциала аспиранта, способность к творческому поиску, сотрудничеству, самораскрытию и проявлению возможностей.

Самостоятельная работа - это деятельность обучающегося в процессе обучения и во внеаудиторное время, выполняемое по заданию преподавателя, под его руководством, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа в современных условиях приобретает статус обязательной формы учебного процесса, т.к. в образовательных стандартах ВО, она закреплена в учебной нагрузке аспиранта.

Значительная часть знаний, умений и навыков аспирант приобретает на основе самостоятельной работы.

Структура самостоятельной работы различна и в процессе обучения и во внеаудиторное время: самостоятельное изучение учебного материала (восприятие, осмысление, конспектирование, запоминание, воспроизведение учебного материала),

переработка учебной информации в знания, закрепление знаний, подготовка выступлений, докладов, рефератов, подготовка и выполнение практических работ, подготовка к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В приложении 1 приводятся образцы оценочных средств в виде контрольных вопросов для проведения текущего контроля, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины. Для промежуточной аттестации (зачёт) приводится перечень вопросов, выносимых на зачёт.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кисленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 1. Общая микробиология : учебник / В.Н. Кисленко, Н.М. Колычев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 183 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010759-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1911811
2. Земсков, А. М. Клиническая иммунология и аллергология : учебник / А.М. Земсков, В.М. Земсков, В.А. Земскова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 420 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1048793. - ISBN 978-5-16-015737-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1048793
3. Дьячкова, С. Я. Иммунология : учебное пособие для вузов / С. Я. Дьячкова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-9986-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/208682
4. Ожередова, Н. А. Иммунология : учебное пособие / Н. А. Ожередова, М. Н. Веревкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 236 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/323450
5. Новикова, И. А. Клиническая иммунология и аллергология : учебное пособие / И. А. Новикова. — Минск : Вышэйшая школа, 2021. — 383 с. — ISBN 978-985-06-3289-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193796

Дополнительная литература:

6. Кисленко, В. Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика) : учебник / В.Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 214 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/8729. - ISBN 978-5-16-010964-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2059565
7. Руководство по микробиологии и иммунологии : учебное пособие / Л. Г. Белов, Р. Г. Госманов, В. Н. Кисленко [и др.]. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 230 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010624-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1946395
8. Кисленко, В. Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии : учебное пособие / В. Н. Кисленко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 232 с. — (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-010543-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1009783
9. Фирсов, Г. М. Вирусология, иммунология и биотехнология : учебное пособие / Г. М. Фирсов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2021. - 164 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1911476

Научная литература:

10. Романюха, А. А. Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний : монография / А. А. Романюха. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-00101-710-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135547

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п.п.	Вид БД, ИСС	Наименование БД, ИСС	Доступ в БД (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный
1.	ЭБС	«Знаниум»	сеть Интернет, авторизованный доступ
2.	ЭИОС	Тверская ГСХА	локальная сеть, авторизованный доступ

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п.п.	Вид ПО	Наименование ПО
1.	Программное обеспечение	MS Windows 7, 8.1
2.	Программное обеспечение	Kasperskiy Endpoint Security

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

№ корпуса, № помещения и его площадь	Предназначение помещения	№ аудитории по техническому паспорту	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения
Учебно-лабораторный корпус, ауд.122 Площадь 95,5 м^2	Учебная аудитория Для занятий лекционного типа	48	Экран наст. Механический 2*2 – 1 шт., доска меловая 3х секционная - 1шт., моноблок поточный аудиторный – 48 шт., парта для лиц с ОВЗ – 1 шт., стол демонстративный физиологический – 1 шт., трибуна – 1 шт., табурет Хокер - 1 шт., монитор 20 «Viewson» 6: VA 204a6eD., крепление для проектора - 1шт., проектор WievSonic – 1 шт, компьютер - 1 шт.
Учебно-лабораторный корпус, ауд.122а	Учебная аудитория Для занятий семинарского типа	53	Доска меловая настенная 3-х секционная 3000*1000 – 1 шт., Телевизор LG -21 F80K - 1шт., проектор

Площадь 32,5 м^2	Для групповых и индивидуальных консультаций Для текущего контроля и промежуточной аттестации		EPSON «EMP-X5e» - 1 шт., экран – 1шт., микроскоп “Микрон-400 МВ» - 1шт., компьютер P4-631 3.0 GHz Asus Socket 775. P5GC-MX- 5 шт., видеоплеер LG 172 TW – 1 шт., ноутбук Asus - 1 шт., стол компьютерный - 14 шт. (14 пос.мест), табурет Хокер -7 шт., стул металлический - 5 шт., стол рабочий – 1 шт. стул – 12 шт.
Учебно-лабораторный корпус, ауд.123 Площадь 32,5 м^2	Учебная аудитория Для занятий семинарского типа Для групповых и индивидуальных консультаций Для текущего контроля и промежуточной аттестации	64	Доска меловая настенная 3-х секционная 3000*1000 – 1 шт., Микроскоп биологический ученический «Биомед» - 6 шт., микроскоп монокулярный «Миктрон - 102 М» - 3 шт., водяная баня - 1 шт., стол пристенный химический (пластик) - 7 шт. (7 пос. мест), стол лабораторный островной – 1 шт. (4 посадочных места), стол преподавательский – 1 шт., табурет Хокер – 8 шт., стул престиж -1 шт., стул -1 шт.
Учебно-лабораторный корпус, ауд.231 Площадь 71,2 м^2	Помещение для самостоятельной работы Учебная аудитория Для текущего контроля и промежуточной аттестации	27	Компьютер LG-14 шт., стол компьютерный ВСК-009 - 16 шт. (16 посад. мест)., табурет Хокер-9 шт., стол В-ДЛ-008 - 1 шт., доска 3-х секционная - 1шт. стул – 13 шт., стул черный – 2 шт.
Учебно-лабораторный корпус, ауд.317 Площадь 35 м^2	Помещение для самостоятельной работы	43	Стол компьютерный ВСК-009 – 9 шт. (9 посадочных мест);учебная парта – 1 шт, стул Рио – 10 шт., компьютер LG – 10 шт., стеллаж - 2 шт.

Обеспечение образовательного процесса оборудованием и техническая база, необходимой для проведения учебных занятий

Приложение 1

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства	
Текущий контроль	**Промежуточная аттестация**
Контрольные вопросы: 1. Что такое гибридомы? 2. Какие существуют методы культивирования гибридом? 3. Как осуществляют клонирование гибридом? 4. На какие классы и подклассы делятся гибридомные антитела? 5. Где применяются моноклональные антитела? 6. Каковы функции иммунной системы? 7. Какие органы относятся к центральной иммунной системе, какие к периферической? 8. Какие виды лейкоцитов различают? 9. Какие основные свойства антител? 10. Где и как образуются антитела? 11. Какие функции выполняют антител? 12. На какие классы делят иммуноглобулины? 13. Какие основные свойства антигенов? 14. Какие антигены выделяют у бактериальной клетки? 15. Какие существую антигены животного происхождения? 16. Что такое комплемент, его функции? 17. Что такое цитокинины, их классификация? 18. Что такое вакцины? 19. Какие существуют способы изготовления вакцин? 20. Чем иммунные сыворотки отличаются от вакцин? 21. Что такое биобезопасность и биориски? 22. Каковы правила использования и хранения биопрепаратов, и их транспортировки.	**Вопросы к зачету:** 1. Гибридомная технология. Получение моноклональных антител. 2. Метод флуоресцирующих анти-тел. 3. Иммуноферментный анализ. 4. Радиоиммунный анализ. 5. Генодиагностика: определение полимеразной цепной реакции. 6. Основные этапы развития иммунологии 7. Иммунная система и ее функции. 8. Центральные органы иммунной системы (костный мозг, тимус, фабрициевая сумка). 9. Периферические органы иммунной системы (селезенка, лимфотические узлы, единая (диффузная) иммунная система слизистых оболочек, лимфоидная ткань, печень, большой сальник, кожа). 10. Лейкоциты. 11. В-лимфоциты (дифференцировка В-лимфоцитов, маркеры В-клеток, активация В-клеток, роль В-лимфоцитовв презентации антигена). 7. Т-лимфоциты (происхождение и созревание Т-лимфоцитов, механизм действия Т-лимфоцитов, формирование и размножения цитотоксических Т-лимфоцитов). 8. Общая характеристика антигенов. Свойства антигенов. 9. Антигены животного происхождения. 10. Антигены бактериальной клетки. 11. Общая характеристика антител. 12. Биологические свойства и функции антител. Молекулярная структура антител.

23. По каким показателям оценивают гуморальное звено иммунной системы? 24. По каким показателям оценивают клеточное звено иммунной системы? 25. Какие способы используют при оценке гуморального и клеточного звена иммунной системы? 26. Что такое серологические реакции? 27. Какие серологические реакции используют для диагностики инфекционных заболеваний? 28. Чем характеризуется гибридомная технология? 29. Какие методы используют для выявления патогенных бактерий? 30. Что такое неспецифическая резистентность организма? 31. Какие показатели определяют для анализа неспецифической резистентности организма? 32. Какие методы используют при иммунодиагностике нарушений иммунной системы? 33. Для чего используют иммуномодуляторы? **Темы рефератов, докладов:** 1. Методы получения моноклональных антител. 2. Способы выявления патогенных микроорганизмов. 3. Формирование научных знаний о механизмах невосприимчивости. 4. Классы лимфоцитов, их характеристика. 5. Антигены животного происхождения. 6. Антигены бактериальной клетки. 7. Аффинность и авидность антител. 8. Теории образования антител. 9. Иммуноглобулины различных классов. 10. Отдельные цитокинины, их характеристика. 11. Методы изучение неспецифической резистентности организма 12. Иммунодиагностика нарушения иммунной системы. 13. Иммуномодуляторы, их характеристика. 14. История вакцинации.	13. Динамика образования антител. 14. Иммуноглобулины различных классов. 15. Общая характеристика комплемента. 16. Определение цитокининов. Классификация цитокининов. Характеристика отдельных цитокининов. 17. История вакцинации. 18. Антигенные препараты, используемые как вакцины. 19. Иммунные сыворотки и иммуноглобулины. 20. Диагностические антигены и аллергены. 21. Понятие биобезопасности и биорисков. 22. Правила использования и хранения биопрепаратов, их транспортировка. 23. Оценка гуморального звена иммунной системы 24. Оценка клеточного звена иммунной системы 25. Краткая характеристика серологических реакций. 26. Реакция агглютинации. 27. Реакция гемагглютинации. 28. Реакция преципитации. 29. Реакция связывания комплемента. 30. Количественное определение лизоцима в сыворотке крови. 31. Фагоцитоз бактерий лейкоцита-ми крови. 32. Клиническое значение результатов исследования иммунного статуса

15. Эффективность вакцин. 16. Диагностические антигены и аллергены. 17. Бактериофаги. 18. Биобезопасность при постановке иммунологических опытов 19. Пути повышения резистентности организма. 20. Метод проточной цитофлуориметрии 21. Метод непрямой иммунофлуоресценции 22. Метод люминесцентной микроскопии 23. Метод оценки функциональной активности лимфоцитов in vitro, 24. Метод определения активности естественных клеток-киллеров,. 25. Метод радиальной иммунодиффузии. 26. Метод флуоресцирующих антител. Иммуноферментный анализ. 27. Радиоиммунный анализ. 28. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). 29. Оценка гемограммы.	