

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине **Б1.Б.18 Вирусология и биотехнология**
для специальности **36.05.01 Ветеринария**
специализация «**Ветеринарная хирургия**»

квалификация выпускника ветеринарный врач

Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства

Кафедра паразитологии и эпизоотологии

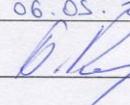
Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	4/144	3	5	30	-	-	30	84	-	5	-
заочная	4/144	3	-	4	-	-	4	136	3 курс	3 курс	-

Преподаватель, подготовивший рабочую программу: кандидат ветеринарных наук,
старший преподаватель Попова О.В. 

Страница 2 из 27

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. № 962.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры паразитологии и эпизоотологии (протокол № 12 от 06.05.2016 г.)

Заведующий кафедрой  (Ромашов Б. В.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства (протокол № 9 от 16.05.2016 г.).

Председатель методической комиссии  (Шомина Е.И.)

Метод. комиссия ФВЖ
Пр. протокол № 9 от 16.05.16.
Предс. Шомина Е.И.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.18 «Вирусология и биотехнология» относится к Б1.Б Базовой части дисциплин учебного плана.

Современная вирусология представляет собой бурно развивающуюся отрасль естествознания, оказывающая большое влияние на развитие многих медико-биологических и клинических дисциплин. Предмет изучения – вирусы с их биологией, экологией, генетикой, а также особенности патогенеза вирусных инфекций и иммунитета при них, способы специфической профилактики, биопрепараты, применяемые для этого, лабораторная диагностика вирусных болезней.

Освоение дисциплины «Вирусология и биотехнология» является предшествующим для следующих дисциплин: иммунология, эпизоотология и инфекционные болезни, ветеринарно-санитарная экспертиза. Дисциплина тесно связана с предыдущими курсами, в том числе биологической физикой, неорганической и аналитической химией, биологической химией, физиологией, патологической физиологией, клинической диагностикой.

Учебная дисциплина «Вирусология и биотехнология» в ветеринарных вузах является профилирующей, формирующей у обучающегося врачебное мышление. Поскольку преобладающее большинство инфекционных болезней всех видов животных имеет вирусную этиологию и они наносят огромный экономический ущерб отечественному животноводству, изучение дисциплины имеет целью:

- овладение теоретическими основами вирусологии;
- приобретение знаний и навыков профилактики и диагностики вирусных болезней животных;
- приобретение знаний по основным промышленным методам производства биопрепаратов, используемых для диагностики, лечения и профилактики вирусных болезней животных.

Достижение поставленных целей реализуется выполнением обучающимися следующих задач:

- изучить особенности биологии вирусов и взаимодействия их с заражаемым организмом;
- усвоить принципиальный подход к установлению предварительного диагноза как начального этапа диагностики;
- на основе включения элементов проблемного обучения научиться составлению планов лабораторных исследований при диагностике конкретных вирусных болезней;
- овладеть современными вирусологическими методами лабораторной диагностики;
- ознакомиться с природой и многообразием биотехнологических процессов, достижениями биотехнологии в области ветеринарии;
- изучить технологии приготовления лечебно-профилактических и диагностических сывороток, гамма-глобулинов, живых и инактивированных вакцин, антигенов, бактериофагов, аллергенов, пробиотиков, витаминов и их использования в ветеринарной медицине.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: основные виды вирусов, их уникальные свойства, отличающие от других форм жизни; достижения биотехнологии и вирусологии в области ветеринарии; теоретические основы биотехнологии и биотехнологических производств; основные виды биопрепаратов, применяемых для диагностики, профилактики и лечения вирусных болезней, в том числе лечебно-профилактических и диагностических сывороток, гамма-глобулинов, живых и инактивированных вакцин, антигенов, бактериофагов и др.</p> <p>Уметь: сформулировать цели и задачи современной вирусологии и биотехнологии, использовать полученные знания для диагностики, борьбы и профилактики болезней животных вирусной этиологии.</p> <p>Иметь навыки: целостного подхода к диагностике, лечению и профилактике вирусных болезней животных.</p>
ПК-1	способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового	<p>Знать: формы существования вирусов и их физико-химическую структуру; устойчивость вирусов к различным факторам, особенности таксономии, экологии, генетики, селекции вирусов; патогенез вирусных болезней на уровне клетки и организма; особенности противовирусного иммунитета; характеристику наиболее актуальных вирусных болезней животных и свойства их возбудителей; факторы, способствующие широкому распространению вирусных болезней.</p> <p>Уметь: объяснить процессы, происходящие в организме при развитии инфекционного заболевания вирусной этиологии, интерпретировать результаты серологических, вирусологических и молекулярно-генетических методов диагностики; правильно взять патологический материал от больных животных или их трупов; правильно транспортировать патологический материал в лабораторию для вирусологических исследований; применять возможности биотехнологии в различных областях ветеринарии и животноводства.</p> <p>Иметь навыки: в области методов клинического обследования животных с патологией вирусной этиологии и отбора патологического материала, составления сопроводительного документа на материал при подозрении на вирусную инфекцию.</p>

	поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными	
ПК-2	умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом	<p>Знать: клинические проявления основных вирусных болезней, особенности их течения у разных видов животных и птиц; особенности и последовательность вирусологического метода диагностики; биотехнологические аспекты производства профилактических, диагностических и лечебных препаратов; правила отбора животных-продуцентов и их гипериммунизации; получения и отбора аттенуированных штаммов микроорганизмов для производства живых вакцин; правила и условия инаktivации микроорганизмов при изготовлении убитых вакцин; основные критерии определения качества биопрепаратов; знать принципы контроля и сертификации биопрепаратов.</p> <p>Уметь: провести клиническое исследование больных животных с целью постановки диагноза на вирусное заболевание; обнаружить и идентифицировать вирусы в патологическом материале; пользоваться лабораторным оборудованием и инструментарием, базовыми методами микроскопических исследований.</p> <p>Иметь навыки: выполнения методов индикации вируса в патологическом материале микроскопическими методами и на лабораторных животных; методов заражения лабораторных животных; работы с куриными эмбрионами как моделью для обнаружения и выделения вирусов; изготовления культуры клеток и использования ее для диагностики вирусных болезней; проведения серологических исследований с целью обнаружения и идентификации вирусов; применения методов обнаружения, титрования антител в сыворотке животных; определения качества вакцин, сывороток, диагностикумов.</p>
ПК-3	осуществлением необходимых диагностических, терапевтических, хирургических и акушерско-гинекологических мероприятий, знанием методов	<p>Знать: современные подходы к профилактике и лечению вирусных болезней животных и принципам их диагностики; методы и средства диагностики, лечения и профилактики вирусных болезней животных.</p> <p>Уметь: поставить предварительный диагноз на вирусное заболевание на основе анализа клинических симптомов, патологоанатомических изменений и эпизоотологических данных, окончательный диагноз на основе обнаружения и идентификации вирусов в организме больных животных</p>

	асептики и антисептики и их применением, осуществлением профилактики, диагностики и лечения животных при инфекционных и инвазионных болезнях, при отравлениях и радиационных поражениях, владением методами ветеринарной санитарии и оздоровления хозяйств	или продуктов их жизнедеятельности; выработать заключения и рекомендации по профилактическим и диагностическим мероприятиям при вирусных болезнях животных. Иметь навыки: планирования диагностических и профилактических мероприятий при вирусных болезнях животных; выполнения методов лабораторной диагностики ньюкаслской болезни, гриппа птиц, вирусных пневмоэнтеритов телят, вирусных желудочно-кишечных болезней поросят, бешенства, классической и африканской чумы свиней и др. вирусных инфекций.
--	--	---

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
			3 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	144	144
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	60	60	8
Аудиторная работа: **	60	60	4
Лекции	30	30	4
Практические занятия			
Семинары			
Лабораторные работы	30	30	4
Другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	84	84	136
Подготовка к аудиторным занятиям	84	84	-

Выполнение контрольной работы			3 курс
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ			
Другие виды самостоятельной работы			
Экзамен/часы			
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Общая вирусология	18			22	8
2	Частная вирусология	10			6	40
3	Биотехнология	2			2	36
Итого		30			30	84
заочная форма обучения						
1	Общая вирусология	2			2	18
2	Частная вирусология	1			1	80
3	Биотехнология	1			1	38
Итого		4			4	136

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Общая вирусология.

1) Введение в вирусологию.

Значение вирусов для решения общебиологических проблем. Открытие вирусов и история их изучения. Значение вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. Ветеринарная вирусология, ее достижения и задачи. Основные причины преобладания вирусных болезней в инфекционной патологии животных. Значение профилактики и диагностики в борьбе с вирусными болезнями. Экономический ущерб, наносимый животноводству вирусными болезнями животных. Природа вирусов, их место и роль в биосфере. Вирусы и генетический обмен в биосфере. Принципиальные отличия вирусов от других инфекционных агентов. Роль вирусов в эволюции жизни на земле. Вирусы как инфекционный агент.

2) Структура и химический состав вирионов вирусов. Устойчивость вирусов к действию физических и химических факторов. Структура и химический состав вирионов вирусов. Устойчивость вирусов к действию физических и химических факторов.

Вирионы – наиболее известная форма существования вирусов. Единый принцип организации вирионов: капсид, нуклеоид, суперкапсидная и М-оболочки, пепломеры. Формы и размеры вирионов. Типы симметрии вирионов и их обусловленность. Нуклеиновые кислоты вирусов, их функции и отличия от клеточных нуклеиновых кислот. Типы вирусных

геномов: цельный, фрагментированный, разобщенный, линейный и кольцевой, одно – и двуспиральный.

Структурные (вирионные) и неструктурные белки вирусов, их свойства и отличия от клеточных белков, способность структурных белков к самосборке, их функции. Ферменты, липиды и углеводы в составе вирионов, их функции.

Действие на вирусы различных температур и УФЛ, спиртов, дезинфектантов, окислителей и восстановителей, жирорастворителей, антибиотиков. Методы уничтожения, инактивации и консервирования вирусов.

3) Систематика вирусов.

Принципы систематики вирусов, ее научная и практическая ценность в историческом аспекте. Краткая характеристика основных семейств вирусов.

4) Культивирование вирусов в биосистемах.

Обзор живых систем (естественно-восприимчивые и лабораторные животные, куриные эмбрионы, культура клеток) для культивирования вирусов. Методы заражения лабораторных животных, куриных эмбрионов. Признаки размножения вирусов в биосистемах. Культура клеток: классификация, особенности, преимущество перед другими живыми системами в диагностике вирусных болезней животных и биотехнологии.

5) Генетика и эволюция вирусов, взаимодействие вирусных геномов.

Понятие о гене и геноме вирусов. Вирусная популяция, вирусный штамм, вирусный клон. Генетические признаки вирусов и их использование в характеристике штаммов. Изменчивость вирусов. Мутации у вирусов и их механизмы. Практическое использование вирусных мутантов. Естественные рекомбинанты вирусов гриппа. Методы селекции и клонирования вирусов. Принципы генной инженерии, ее достижения и решение прикладных задач генно-инженерными способами.

6) Репродукция вирусов.

Клеточный геном и реализация генетической информации в нормальной клетке. Пермиссивные и непермиссивные клетки. Формы взаимодействия вирионов с клетками: интеграция и репродукция. Механизм персистенции вирусов в клетках. Этапы репродукции вируса в пермиссивных клетках: адсорбция вирионов на клетке (роль рецепторов и ионных сил), проникновение и депротенизация, транскрипция. Трансляция и образование структурных и неструктурных вирусных белков. Репликация вирусных нуклеиновых кислот. Сборка и выход зрелых вирионов. Образование суперкапсидных оболочек. Неполные вирусы и дефектные интерферирующие частицы (ДИЧ). Причины повреждения и гибели клеток при репродукции в них вирионов.

7) Патогенез вирусных болезней животных.

Пути проникновения вирусов в организм животного и барьеры на этих путях. Первичная локализация и циркуляция вируса в чувствительных клетках. Вторичная циркуляция вируса. Механизм повреждающего действия вирусов на клетки. Клинические проявления вирусной болезни и их причины. Инкубационный период. Возможные исходы вирусной болезни. Реконвалесценция, вирусоносительство и вирусывыделение. Персистенция вирусов. Роль факторов иммунитета на этапах патогенеза вирусной болезни.

8) Особенности противовирусного иммунитета.

Неспецифические факторы противовирусной защиты организма: конституциональные (кожа и слизистые оболочки, их выделения, температура тела), неспецифические ингибиторы вирусов, натуральные киллеры, интерферон. Специфические факторы противовирусного иммунитета и их формирование. Антигены вирусов и роль поверхностных белков вирионов. Т-лимфоциты, В-лимфоциты и их роль в защите организма от вирусов. Клеточный и гуморальный противовирусный иммунитет, их взаимодействие.

9) Принципы диагностики вирусных болезней животных.

Предварительный диагноз на основе анализа клинических симптомов, патологоанатомических изменений и эпизоотологических данных. Окончательный диагноз на основе обнаружения и идентификации вирусов в организме больных животных. Получение патологического материала от больных животных и их трупов, его транспортировка. Вирусологическая лаборатория, техника безопасности и правила обращения при работе с вирусосодержащим материалом. Приготовление вирусосодержащего материала, очистка и концентрирование вирусов. Индикация, выделение и идентификация вирусов. Достоинства и недостатки каждого метода.

Серологическая диагностика вирусных болезней по приросту антител в парных пробах сыворотки крови. Общий принцип серологических реакций и их отличия друг от друга. РН, РТГА, РНГА, РПГА, РСК, РИФ, РДП, ИФА. Достоинства и недостатки каждой реакции и области их возможного применения в вирусологии. ПЦР как современный молекулярно-генетический метод диагностики вирусных болезней.

10) Специфическая профилактика и проблема химиотерапии вирусных инфекций животных.

Активная и пассивная иммунопрофилактика, достоинства и недостатки. Виды противовирусных вакцин. Практическое применение вакцин, исходя из их свойств. Проблемы химиотерапии вирусных болезней. Перспектива развития. Основные группы препаратов, применяемых при вирусных болезнях животных: этиотропные, иммуномодулирующие, патогенетические, симптоматические.

Раздел 2. Частная вирусология.

1) Характеристика основных семейств вирусов и их представителей.

Рассматривается по следующей схеме: систематическое положение; болезни, вызываемые типичными представителями семейства. Строение и размеры характерного представителя семейства. Устойчивость вирионов, методы культивирования в лаборатории. Антигенные свойства и вариабельность. Спектр патогенности. Культивирование. По конкретному заболеванию: клинко-эпизоотологические данные и патологоанатомические особенности (признаки, которые служат поводом для лабораторного исследования (основные). Методы лабораторной диагностики (индикация, изоляция и идентификация вируса), их диагностическая ценность. Средства специфической профилактики.

Рабдовирусы (вирусы бешенства и везикулярного стоматита)

Парамиксовирусы (вирусы парагриппа-3, ньюкаслской болезни, чумы свиней, чумы плотоядных)

Ортомиксовирусы (вирусы гриппа птиц, лошадей)

Пикорнавирусы (вирусы ящура, болезни Тешена)

Коронавирусы (вирусы гастроэнтерита свиней, инфекционного бронхита кур).

Ретровирусы (вирус лейкоза крупного рогатого скота).

Реовирусы (вирусы инфекционной катаральной лихорадки овец (блутанга), африканской чумы лошадей)

Асфаровирусы (вирус африканской чумы свиней)

Флавивирусы (вирусы чумы свиней и диареи КРС)

Герпесвирусы (вирусы болезни Ауески, инфекционного ринотрахеита КРС, ринопневмонии лошадей, инфекционного ларинготрахеита птиц и болезни Марека)

Поксвирусы (вирусы оспы овец и птиц, контагиозной эктимы).

Парвовирусы (парвовирус свиней, парвовирус энтерита собак) ***и аденовирусы*** (аденовирусная инфекция КРС)

Артеривирусы (репродуктивно-респираторный синдром свиней).

2) Решение диагностических задач.

На основании описания одной из вирусных болезней разных видов животных (клинические проявления, патанатомические изменения, эпизоотологические данные) обучающийся с помощью указаний преподавателя определяет:

- а) Какие (какое) вирусное заболевание можно предполагать?
- б) Какой патологический материал и как нужно взять в этом случае?

в) Какими методами, в какой последовательности и с какими целями необходимо исследовать этот патологический материал?

Разбор решения задач всей группой с широким обменом мнениями студентов и преподавателя.

Раздел 3. Биотехнология.

1) Основные принципы и методы биотехнологии.

Предмет, цели и задачи биотехнологии. Объекты биотехнологии. Методы биотехнологии. Экономические, коммерческие и социальные аспекты биотехнологии. Этапы истории формирования биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам микроорганизмов и др. биотехнологическим объектам. Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств. Правила соблюдения техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов. Глубинный и поверхностный способы культивирования микроорганизмов. Сущность и различия таких способов культивирования микроорганизмов в промышленных условиях. Основные этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах (ферментерах). Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза. Физико-химические свойства культуральной жидкости и выделяемого продукта (термоллабильность, стойкость к различным химическим агентам и др.). Требования к конечной форме продукта.

2) Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов.

Технология изготовления гидролизатов, экстрактов, настоев, лизатов как основ для получения производственных питательных сред с целью культивирования микроорганизмов. Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные).

3) Инженерно-технологическое обеспечение биотехнологических процессов.

Технологические приемы и аппаратное оформление процессов культивирования микроорганизмов и клеточных культур. Устройство и основные принципы работы биореакторов, стерилизующих аппаратов и установок. Обезвреживание водных и газообразных выбросов. Проблемы тепло - и массообмена в промышленной биотехнологии. Чистые производственные помещения (ЧПП) и их характеристика. Основное оборудование ЧПП, их ламинирование и валидация. Надежность биотехнологических систем, охрана окружающей среды в биотехнологии. Правила соблюдения техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов. Биотехнологическое производство как источник экологической опасности.

4) Биотехнология изготовления вакцин.

Общие принципы современной классификации вакцин. Понятие и живых и инактивированных, поливалентных и ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных и реассортантных, генно-инженерных и пептидных (синтетических) вакцинах. Технология изготовления живых вакцин из

искусственно ослабленных (аттенуированных) и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов. Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов (физические, химические, биологические, генно-инженерные).

5) Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и гамма-глобулинов.

Понятие о специфической серотерапии и серопрофилактике. История создания гипериммунных сывороток, их классификация по направлению действия, природе используемых антигенов и по специфическому действию на антигены. Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений сывороточного цеха.

6) Технологические основы изготовления диагностических препаратов.

Специфическая диагностика как одно из важнейших звеньев в проводимых мероприятиях против инфекционных и паразитарных болезней животных. Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллергенах, бактериофагах. Диагностические сыворотки. Агглютинирующие, преципитирующие, антитоксические, лизирующие (комплемента связывающие), флуоресцирующие диагностические сыворотки, технология их изготовления. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Антигенные диагностикумы и их назначение. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.

7) Технологические основы изготовления пробиотиков, антибиотиков, ферментов, витаминов.

Характеристика основных групп молочнокислых бактерий. Селекция молочнокислых бактерий. Питательные среды для молочнокислых бактерий и технология их приготовления. Приготовление заквасок молочнокислых бактерий для производства молочнокислых продуктов, использование их при силосовании кормов. Технологические приемы приготовления пробиотиков.

Значение антибиотиков в лечении болезней животных и людей и в профилактике инфекционных заболеваний. Положительные и отрицательные стороны антибиотикотерапии. Классификация антибиотиков по спектру действия на микроорганизмы, по химической структуре, молекулярному механизму действия. Основные технологические процессы производства антибиотиков.

Понятие о ферментах, их роль в жизнедеятельности микроорганизмов и других живых систем. Применение ферментов в народном хозяйстве, хлебопечении, сыроделии, пивоварении, виноделии, в производстве плодовых соков, в производстве льна, в синтезе моющих средств, в комбикормовой промышленности, в производстве премиксов, белково-витаминных концентратов и т. д. Технология производства ферментов микробиологическим способом.

Значение витаминов для организма животных. Промышленное производство витаминов. Микроорганизмы – суперпродуценты витаминов. Витамины, выпускаемые отечественной микробиологической промышленностью.

8) Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов.

Значение качества продукции, выпускаемой биологической промышленностью. Систем контроля производства и качества биопрепаратов. Вклад отечественных ученых в создание и развитие государственного контроля ветеринарных биопрепаратов. Требования, предъявляемые к эталонным (контрольным) и производственным штаммам микроорганизмов. Основные показатели контроля качества биопрепаратов и технологические приемы его выполнения.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Введение в вирусологию	2	2
2.	Структура и химический состав вирионов вирусов. Устойчивость вирусов к действию физических и химических факторов	3	
3.	Систематика вирусов	1	
4.	Генетика и эволюция вирусов, взаимодействие вирусных геномов	2	
5.	Репродукция вирусов	2	
6.	Патогенез вирусных болезней животных	2	
7.	Особенности противовирусного иммунитета	2	
8.	Принципы диагностики вирусных болезней животных	2	
9.	Специфическая профилактика и проблема химиотерапии вирусных инфекций животных	2	
10.	Семейство Рабдовирусов (вирус бешенства). Семейство Пикорнавирусов (вирус ящура)	2	
11.	Семейство Парамиксовирусов (вирусы парагриппа-3, ньюкаслской болезни птиц). Семейство Коронавирусов (вирус трансмиссивного гастроэнтерита свиней).	2	
12.	Семейство Ортомиксовирусов (вирус гриппа птиц). Семейство Флавивирусов (вирусы классической чумы свиней и диареи КРС)	2	
13.	Герпесвирусы (вирус болезни Ауески, инфекционного ринотрахеита КРС, инфекционного ларинготрахеита птиц)	2	
14.	2		
15.	Основные принципы и методы биотехнологии	2	1
Всего		30	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров) – не предусмотрены.**4.5. Перечень тем лабораторных работ.**

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1.	Устройство вирусологической лаборатории. Техника безопасности и правила работы с вирусосодержащими материалами.	2	
2.	Получение и транспортировка патологического	2	

	материала.		
3.	Индикация вирусов в патологическом материале по обнаружению вирионов и вирусных телец-включений.	2	
4.	Использование в вирусологии лабораторных животных.	2	
5.	Использование в вирусологии куриных эмбрионов.	4	2
6.	Культуры клеток и их диагностическая ценность.	2	
7.	Коллоквиум.	2	
8.	Титрование вирусов.	2	
9.	Серологические реакции в вирусологии (РТГА, РНГА, РИФ, ИФА, РДП, РН)	4	
10.	Дифференциальная диагностика вирусов, вызывающих наиболее часто встречающиеся желудочно-кишечные болезни поросят и пневмоэнтериты телят	1	
11.	Дифференциальная диагностика вирусов гриппа птиц и болезни Ньюкасла, классической и африканской чумы свиней	1	1
12.	Решение диагностических задач	2	
13.	Коллоквиум	2	
14.	Биотехнология изготовления вакцин, гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов	2	1
Всего		30	4

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

1. Ветеринарная вирусология [электронный ресурс] / Госманов Р.Г., Колычев Н.М., Плешакова В.И. — Москва : Лань, 2010. — Допущено Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 310800 — Ветеринария. — ISBN 978-5-8114-1073-6. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=569>.

2. Ветеринарная вирусология : учебник для студентов вузов по специальности 111201 "Ветеринария" / Р.В. Белоусова, Э. А. Преображенская, И. В. Третьякова ; под ред. Р. В. Белоусовой. — М. : КолосС, 2007. — 424 с.

3. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции [электронный ресурс] / Калмыкова М.С., Калмыков М.В., Белоусова Р.В. — Москва : Лань, 2009. — ISBN 978-5-8114-0977-8. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=513>.

4. Ветеринарная вирусология : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 111201 - "Ветеринария" / П. И. Барышников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Барнаул : Изд-во АГАУ, 2009. — 197 с.

5. Практикум по ветеринарной вирусологии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности 111201 "Ветеринария" / Р.В. Белоусова, Н.И. Троценко, Э.А. Преображенская. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : КолосС, 2006. — 248 с.

6. Биотехнология : учебник для студентов вузов/ С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. — М. : Академия, 2010. — 256 с.

7. Биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам / И. В. Тихонов [и др.] ; под ред. Е. С. Воронина .— СПб. : ГИОРД, 2008 .— 704 с.

8. Практикум по биотехнологии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 110401 - Зоотехния и 111201 - Ветеринария / И.В. Тихонов [и др.] .— Москва : Издательство "Киселева Н.В.", 2010 .

9. Серологические реакции с мечеными компонентами : лекция : [учеб. изд.] / О.А. Манжурина, А.М. Скогорева ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 2012

10. Бешенство : лекция [для студентов ФВМ и ТЖ, обучающихся по специальности "Ветеринария"] / О.А. Манжурина, А.М. Скогорева ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013

11. Система противозoonотических мероприятий по африканской чуме свиней для свиноводческих хозяйств Воронежской области : (методическое положение) / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: С. И. Капустин, И. Т. Шапошников, А. В. Аристов, Б. В. Ромашов, О. А. Манжурина, А. М. Скогорева, А. В. Степанов] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .

12. Степанов А.В., Манжурина О.А., Скогорева А.М., Аристов А.В., Ромашов Б. В. Иммуноферментный анализ (теория и практика). Методические указания для студентов ФВМиТЖ, обучающихся по специальности «Ветеринария» и слушателей ФПК. Воронеж, ВГАУ, 2012.

13. Манжурина О. А., Скогорева А. М. Африканская чума свиней (лекция). Воронеж: ВГАУ, 2012.

14. Попова О.В., Скогорева А. М., Манжурина О. А. Основные принципы диагностики вирусных болезней животных: методические указания для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (специализации «Ветеринарное акушерство и гинекология», «Ветеринарная хирургия», «Ветеринарная фармация», «Эпизоотология») / [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ. – 2016.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов) – не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ – не предусмотрены.

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Общая вирусология				
1.	Основные принципы диагностики вирусных болезней животных	Ветеринарная вирусология [электронный ресурс] / Госманов Р.Г., Колычев Н.М., Плешакова В.И. — Москва : Лань, 2010.	4	6
2.	Методы селекции и клонирования вирусов	Ветеринарная вирусология : учебник для студентов вузов; под ред. Р. В. Белоусовой .— М. : КолосС, 2007.	2	6
3.	Принципы генной инженерии, ее достижения и решение прикладных задач генно-инженерными способами	Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов/ С. Н. Щелкунов Новосибирск : 2008. Вопросы общей вирусологии : учебное	2	6

		пособие по общей вирусологии; под ред. О.И. Киселева, И.Н. Жилинской.— Санкт-Петербург, 2007. Попова О.В., Скогорева А. М., Манжурина О. А. Основные принципы диагностики вирусных болезней животных: методические указания для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (специализации «Ветеринарное акушерство и гинекология», «Ветеринарная хирургия», «Ветеринарная фармация», «Эпизоотология») / [Электронный ресурс]. – Воронеж: ВГАУ. – 2016.		
4.	Основы ПЦР как молекулярно-генетического метода диагностики вирусных болезней животных	Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции [электронный ресурс] / Калмыкова М.С., Калмыков М.В., Белоусова Р.В. — Москва : Лань, 2009.	4	6
Раздел 2. Частная вирусология				
4.	Вирус везикулярного стоматита	Ветеринарная вирусология : учеб. пособие для студентов вузов/ П. И. Барышников.— Барнаул : 2009.	2	5
5.	Вирус гриппа лошадей	Ветеринарная вирусология [электронный ресурс] / Госманов Р.Г., Колычев Н.М., Плешакова В.И. — Москва : Лань, 2010.	2	5
6.	Вирус болезни Тешена	Ветеринарная вирусология : учебник для студентов вузов; под ред. Р. В. Белоусовой.— М. : КолосС, 2007.	2	5
7.	Вирус африканской чумы свиней	Практикум по ветеринарной вирусологии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.В. Белоусова, Н.И. Троценко, Э.А. Преображенская— Москва : 2006 .	2	5
8.	Вирус инфекционного бронхита кур	Стратегия и принципы применения противовирусных препаратов при вирусных болезнях продуктивных и мелких домашних животных : рекомендации.— Новосибирск : 2007.	2	5
9.	Вирус инфекционной катаральной лихорадки овец (блутанга)	Манжурина О. А., Скогорева А. М. Болезнь Шмалленберга /лекция для студентов ФВМиТЖ, обучающихся по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария» очной и заочной форм обучения, ветеринарных врачей и слушателей ФПК, Воронеж:ВГАУ, 2014;	2	5
10.	Вирус ринопневмонии лошадей	Манжурина О. А., Скогорева А. М., Аристов А.В. Диагностика, профилактика	2	5
11.	Вирус репродуктивно-респираторного синдрома свиней		2	5
12.	Вирус контагиозной эктимы		2	5
13.	Парвовирус свиней		2	5
14.	Вирус чумы плотоядных		2	5
15.	Парвовирус энтерита собак		2	5

		<p>и меры борьбы при заразных болезнях диких птиц / – в качестве пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария. УМО РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии. Воронеж:ВГАУ, 2015.</p> <p>Серологические реакции с мечеными компонентами : лекция : О.А. Манжурина, А.М. Скогорева ; Воронеж : ВГАУ, 2012</p> <p>Система противоэпизоотических мероприятий по африканской чуме свиней для свиноводческих хозяйств Воронежской области : (методическое положение) [сост.: С. И. Капустин, И. Т. Шапошников, А. В. Аристов, Б. В. Ромашов, О. А. Манжурина, А. М. Скогорева, А. В. Степанов].— Воронеж : ВГАУ, 2015.</p> <p>Манжурина О. А., Скогорева А. М. Африканская чума свиней (лекция). Воронеж: ВГАУ, 2012.</p> <p>Вопросы вирусологии. Двухмесячный научно-теоретический журнал/ Российская академия наук. - М.: Медицина. – Выходит раз в два месяца. - ISSN: 0507-4088</p> <p>Ветеринария Электронный ресурс. (E-library)/ Издательство «Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала «Ветеринария» Ветеринарная медицина Электронный ресурс. (E-library)/ ООО «Агровет»</p>		
16.	Решение диагностических задач по частной вирусологии	<p>Ветеринарная вирусология : учеб. пособие для студентов вузов/ П. И. Барышников.— Барнаул : 2009.</p> <p>Ветеринарная вирусология [электронный ресурс] / Госманов Р.Г., Кольчев Н.М., Плешакова В.И. — Москва : Лань, 2010.</p> <p>Ветеринарная вирусология : учебник для студентов вузов; под ред. Р. В. Белоусовой .— М. : КолосС, 2007.</p> <p>Практикум по ветеринарной вирусологии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.В. Белоусова, Н.И. Троценко, Э.А. Преображенская— Москва : 2006 .</p> <p>Бешенство : лекция [для студентов ФВМ и ТЖ, обучающихся по специальности "Ветеринария"] / О.А.</p>	12	14

		Манжурина, А.М. Скогорева — Воронеж: ВГАУ, 2013		
Раздел 3. Биотехнология				
17.	Инженерно-технологическое обеспечение биотехнологических процессов	Биотехнология : учебник для студентов вузов/ С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина .— М. : 2010. Биотехнология : учебник для студентов вузов/ И. В. Тихонов [и др.] ; под ред. Е. С. Воронина .— СПб. : 2008.	4	4
18.	Технология приготовления питательных основ, сред и дополнительных растворов для культивирования микроорганизмов	Практикум по биотехнологии : учебное пособие для студентов вузов/ И.В. Тихонов [и др.] .— Москва : 2010 . Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов/ С. Н. Щелкунов. - Новосибирск : 2008 .	4	4
19.	Технологические основы изготовления витаминов	Ветеринария, зоотехния и биотехнология. Электронный ресурс (e-library)/ Издательство ООО «Издательский дом «Научная библиотека»	2	2
20.	Технологические основы изготовления ферментов	Биотехнология /Теоретический и науч.-практ. Журнал/ Москва, 1990 .— Журнал издается с мая 1985 года .— Выходит раз в два месяца .— ISSN 0234-2758.	2	2
21.	Технологические основы изготовления диагностических сывороток и иммуноглобулинов		4	6
22.	Технологические основы изготовления пробиотиков		4	4
23.	Технологические основы изготовления антибиотиков		2	2
24.	Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов		4	4
25.	Технологические основы изготовления антигенов		2	2
26.	Технологические основы изготовления аллергенов		2	2
27.	Технологические основы изготовления бактериофагов		2	2
28.	Технологические основы изготовления живых и инактивированных вакцин		4	4
Всего			84	136

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов – не предусмотрены.**4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме**

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лабораторное	Получение и транспортировка патологического материала	Мастер-класс	2
2.	Лекционное	Принципы диагностики вирусных болезней животных	Лекция-беседа	2
3.	Лабораторное	Дифференциальная диагностика вирусов, вызывающих наиболее часто встречающиеся желудочно-кишечные болезни поросят и пневмоэнтериты телят	Дискуссия	1
4.	Лабораторное	Дифференциальная диагностика вирусов гриппа птиц и болезни Ньюкасла, классической и африканской чумы свиней	Круглый стол	1
5.	Лабораторное	Решение диагностических задач	Мозговой штурм	2
6.	Лекция	Специфическая профилактика и проблема химиотерапии вирусных инфекций животных	Лекция-беседа	2
7.	Лекция	Семейство Рабдовирусов (вирус бешенства). Семейство Пикорнавирусов (вирус ящура)	Лекция-пресс-конференция	2
8.	Лабораторное	Использование в вирусологии лабораторных животных.	Мастер-класс	2
9.	Лабораторное	Использование в вирусологии куриных эмбрионов.	Мастер-класс	4
10.	Лабораторное	Культуры клеток и их диагностическая ценность.	Мастер-класс	2
Итого				20

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал

оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Госманов Р.Г., Колычев Н.М., Плешакова В.И.	Ветеринарная вирусология [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/book/s/element.php?p11_cid=25&p11_id=569 >.	МСХ	Москва: Лань	2010	ЭБС
2.	Р.В. Белоусова, Э. А. Преображенская, И. В. Третьякова	Ветеринарная вирусология: учебник для студентов вузов	МСХ	М. : КолосС	2007	138
3.	Калмыкова М.С., Калмыков М.В., Белоусова Р.В	Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции [электронный ресурс] <URL: http://e.lanbook.com/book/s/element.php?p11_cid=25&p11_id=513 >.	УМО	Москва: Лань	2009	ЭБС

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Н. И. Троценко, Р. В. Белоусова, Э. А. Преображенская	Практикум по ветеринарной вирусологии	М.: Колос	2000, 2006
2	И.В. Тихонов [и др.]	Биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам	СПб. : ГИОРД	2008
3	Т.И. Глотова и др.	Стратегия и принципы применения противовирусных препаратов при вирусных болезнях продуктивных и мелких домашних животных	Новосибирск : Агрос	2007
4	П.И.	Ветеринарная вирусология	Барнаул :	2009

	Барышников		Изд-во АГАУ	
5	И.Н. Жилинская [и др.]	Вопросы общей вирусологии	Санкт-Петербург : СПбГМА	2007
6	И.В. Тихонов [и др.]	Практикум по биотехнологии : учебное пособие для студентов вузов	М.: Издательство "Киселева Н.В."	2010
7	Щелкунов С. Н.	Генетическая инженерия: учебное пособие	Новосибирск : Сиб. Унив изд-во	2008
8	Клунова С. М. и др.	Биотехнология	М.: Академия	2010

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Номер заказа	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	6028	Манжурина О. А., Скогорева А. М.	Серологические реакции с мечеными компонентами /лекция для студентов ФВМиТЖ, обучающихся по специальности «Ветеринария», практикующих ветеринарных врачей и слушателей факультета повышения квалификации	Воронеж, ВГАУ	2012
2.	9322	Манжурина О. А., Скогорева А. М.	Бешенство/ Лекция для студентов ФВМиТЖ, обучающихся по специальности Ветеринария. Воронеж: ВГАУ – 2013. – 33 с.	Воронеж, ВГАУ	2013
3.	9347	Манжурина О. А., Скогорева А. М.	Болезнь Шмалленберга /Лекция для студентов ФВМиТЖ, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария. Воронеж: ВГАУ, 2014. 30 с.	Воронеж, ВГАУ	2014
4.	12624	Манжурина О. А., Скогорева А. М.	Бактериозы, вирусозы, микозы рептилий/ Учебное пособие с грифом УМО РФ – в качестве пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария. Воронеж, 2015. -201 с.	Воронеж, ВГАУ	2015
5.	11765	Манжурина О. А., Скогорева А. М., Аристов А.В.	Диагностика, профилактика и меры борьбы при заразных болезнях диких птиц /Учебное пособие с грифом УМО РФ – в качестве пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария.	Воронеж, ВГАУ	2015
6.	11870	Капустин С. И., Шапошник	Система противоэпизоотических мероприятий по африканской чуме свиней для свиноводческих хозяйств	Воронеж, ВГАУ	2015

		в И. Т., Аристов А. В., Ромашов Б. В., Манжурина О. А., Степанов А. В.	Воронежской области /Методическое положение для госветспециалистов, слушателей ФПК, студентов ФВМиТЖ, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария.		
7.	6029	Степанов А.В., Манжурина О.А., Скогорева А.М., Аристов А.В., Ромашов Б. В.	Иммуноферментный анализ (теория и практика). Методические указания для студентов ФВМиТЖ, обучающихся по специальности «Ветеринария» и слушателей ФПК.	Воронеж, ВГАУ	2012
8.	6034	Манжурина О. А., Скогорева А. М.	Африканская чума свиней (лекция)	Воронеж, ВГАУ	2012
9	14670	Манжурина О. А., Скогорева А. М., Попова О.В.	Методические указания по изучению дисциплины «Вирусология и биотехнология» и написанию контрольной работы для обучающихся факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства заочной формы обучения по специальности 36.05.01	Воронеж, ВГАУ	2016
10		Попова О.В., Скогорева А. М., Манжурина О. А.	Основные принципы диагностики вирусных болезней животных: методические указания для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (специализации «Ветеринарное акушерство и гинекология», «Ветеринарная хирургия», «Ветеринарная фармация», «Эпизоотология») / [Электронный ресурс]	Воронеж, ВГАУ	2016

6.1.4 Периодические издания

	Название издания	Выходные данные
1	Ветеринария, зоотехния и	Издательство ООО «Издательский дом

	биотехнология: Электронный ресурс (e-library)	«Научная библиотека» http://www.sciencelib.ru
2	Вопросы вирусологии: Двухмесячный научно-теоретический журнал	Российская академия наук. - М.: Медицина. – Выходит раз в два месяца. - ISSN: 0507-4088
3	Ветеринария: Электронный ресурс (E-library)	Издательство «Автономная некоммерческая организация «Редакция журнала Ветеринария», http://journalveterinariya.ru
4	Современная ветеринарная медицина: Электронный ресурс (E-library)	ООО «Агровет», http://vm.agrovet.ru
5	Биотехнология: Теоретический и науч.-практ. журнал	Москва, 1990- .— Журнал издается с мая 1985 года .— Выходит раз в два месяца .— ISSN 0234-2758.

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

1. <http://znaniyum.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
2. <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
3. www.prospektnauki.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
4. <http://ruscont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
5. <http://www.cnsnb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
6. www.elibrary.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
7. <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
8. <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Профессиональные базы данных.

1. ИСС «Кодекс»/«Техэксперт», контракт № 701/ДУ от 27.07.2016
2. КОРАЛЛ – Ферма КРС (ферма демо), <http://www.korall-agro.ru/demo.htm>.
3. Statistica, CD-KEY VANZUVNMU7BVJWU3U8KQ.

6.3.2. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторное, лекция	Microsoft Office 2003 Pro	+	+	+
2		Adobe Reader (free)	-	+	+

6.3.3. Аудио- и видеопособия - нет.**6.3.4. Компьютерные презентации учебных курсов.**

№ п/п	Тема лекции или лабораторного занятия	Объем, часы
1	Структура и химический состав вирионов вирусов	2
2	Репродукция вирусов	2
3	Патогенез вирусных болезней животных	2
4	Семейство Пикорнавирусов (вирус ящура)	1
5	Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов	2
6	Биотехнология изготовления живых и убитых вакцин	1
7	Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов	1

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

№ п/п	Наименование оборудования учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
7.1. Основное оборудование		
1	Аудитория 406 (лабораторные занятия)	15 столов на 30 посадочных мест, стулья, преподавательский стол, доска
2	Бокс 417 (лабораторные занятия)	4 стола, стулья
3	Кабинеты № 400, 403, 404	Аудитории для профилактического обслуживания, хранения и ремонта оборудования
4	Аудитория 218 (лекции)	Доска аудиторная, 150 посадочных мест, мультимедийная установка с проектором.
5	Библиотека (с выходом в интернет)	Практикумы, учебники, журналы, справочники и т. д.
6	Аудитории 16, 18-зоотомикум, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет»	Помещения для самостоятельной работы и консультаций
7.2. Специализированное оборудование		
1	Бокс 417 (бокс, лабораторные занятия)	микроскоп биологический, набор красок и оборудования для окраски, овоскопы, лабораторная посуда, термостат
2	Аудитория 403	стерилизатор ГК-100, 2 сушильных шкафа, электроплита, шкафы с лабораторной посудой и реактивами; шкафы с наборами биопрепаратов.
3	Аудитория 404	лабораторная посуда, реактивы, микроскоп С-11, 2

		центрифуги
3	Аудитория 406 (лабораторные занятия)	3 шкафа с макетами биопрепаратов, 1 шкаф с лабораторной посудой, центрифугами, магнитными мешалками и пр.), стенды и таблицы с материалами по диагностике, профилактике и лечению вирусных болезней животных и птиц; микроскопы бинокулярные биологические «MOTIC» - 8 штук, микроскоп стереоскопический – 2 шт, микроскоп биологический – 1, устройство для захвата изображений микроскопа – 2 шт

8. Междисциплинарные связи**Протокол**
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Биологическая химия	Акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных	Согласовано	Лободин К.А. 
Патологическая физиология	Акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных	Согласовано	
Клиническая диагностика	Терапии и фармакологии	Согласовано	Саврасов Д.А. 