

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный аграрный
университет»**

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

ВИРУСОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

НОВОСИБИРСК – 2021

УДК:

ББК:

Кафедра эпизоотологии и микробиологии

Составители: д-р вет. наук, доцент Димова А.С.

канд. вет. наук, доцент Агаркова Т.А.

канд. вет. наук, доцент Кашапова С.В.

Рецензент: Колганова О.А.

Вирусология и биотехнология: метод. указания / Новосиб. гос.-аграр. ун-т, факультет ветеринарной медицины; сост.: А.С. Димова, Т.А. Агаркова, С.В. Кашапова. – Новосибирск, 2021. – 29 с.

Методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольной работы по вирусологии и биотехнологии предназначены для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 – Ветеринария.

Утвержден и рекомендован учебно-методическим советом факультета ветеринарной медицины (протокол № от г.)

ВВЕДЕНИЕ

Цель дисциплины ВИРУСОЛОГИЯ и БИОТЕХНОЛОГИЯ – формирование у студентов фундаментальных представлений, а также профессиональных умений и навыков в этой важной области научных и практических знаний, необходимых для дальнейшей успешной ветеринарной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- познание природы вирусов, их основных характеристик и роли в патологии животных;
- освоение биологических, патогенетических, иммунологических и биотехнологических основ общей вирусологии с теоретической и практической точек зрения;
- получение актуальной информации о конкретных вирусах и прионах, способных вызывать инфекционные и эпизоотические процессы у разных видов животных, которая станет основой для дальнейшего углубленного изучения вирусных и прионных болезней, приобретения умений и навыков в их диагностике, осуществлении лечебно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные естественные, биологические и профессиональные понятия, современные возможности оборудования, технологий и методов, используемые в ветеринарной вирусологии и биотехнологии; сущность инфекционных процессов вирусных и прионных болезней животных и особенности их проявления; принципиальные положения диагностики, объективной оценки риска их возникновения и профилактики;
- **уметь** обосновывать и находить рациональное применение на практике необходимым современным средствам, методам и технологиям в целях эффективного решения профессиональных задач в области ветеринарной вирусологии;
- **владеть** основными принципами и методологией диагностики и профилактики вирусных и прионных болезней животных, объективной оценки риска их возникновения с рациональным использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в целях их эффективного использования в системах противоэпизоотических мероприятий.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступить к самостоятельному изучению и освоению материалов дисциплины «Вирусология и биотехнология» следует на основе учебников и дополнительной литературы, лекций и практических занятий.

Отдельные вопросы вынесены полностью на самостоятельное изучение, что накладывает на студента особую ответственность за качественное усвоение такого материала.

Самостоятельное изучение и освоение студентами учебного материала в значительной степени способствует формированию у них умений работать не только с учебниками и учебными пособиями, но и с современной научной информацией, в том числе полученными с помощью интернета, более качественно производить отбор наиболее важных моментов, требующих запоминания и оседания в памяти, что позволит сформировать у каждого из них свою надежную базу знаний, умений и навыков в области вирусологии и биотехнологии, которая поможет им успешно реализовывать их в дальнейшей ветеринарной деятельности в разных направлениях.

При самостоятельном изучении любой темы и ее отдельных вопросов необходимо осмыслить их принципиальные положения, внимательно изучив все возможные источники информации, разделить материал на его основные смысловые части, определив те моменты, которые необходимо законспектировать.

В процессе изучения дисциплины студентам предстоит выполнять следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение тем и их отдельных вопросов;
- подготовка к устным опросам, ответам на контрольные вопросы, выполнению тестовых заданий, решению ситуационных задач, сдаче экзамена;
- выполнение контрольных работ.

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

2.2. Общая вирусология

Раздел 1. Введение. Природа вирусов, их основные характеристики и роль в патологии животных

Тема 1.1. Предмет и задачи вирусологии и биотехнологии

История открытия вирусов. Значение вирусологии. Природа и происхождение вирусов. Превращение вирусологии в одну из фундаментальных биологических наук, предмет и задачи вирусологии. Значение вирусов для решения общебиологических проблем. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. 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. Роль вирусов в патологиях у животных. Гипотезы происхождения вирусов. Свойства живого и неживого, присущие вирусам, сходство и отличия от других организмов. Особенности вирусных белков. Прионы – определение.

Контрольные вопросы

1. Природа и происхождение вирусов (5 теорий).
2. Свойства живого и неживого, характерные для вирусов.
3. Особенности вирусных белков.
4. В чём заключается сходство и отличие вирусов от других организмов.
5. Медленные и латентные вирусные инфекции.
6. Исторические вехи в развитии науки вирусологии.

Тема 1.2. Химическая и физическая структура вирусов, принципы их классификации.

Единый принцип организации вирионов. Формы и размеры вирионов. Рассматриваем строение, формы и размеры вирусов. Вирионы – наиболее известная форма существования вирусов. Единый принцип организации вирионов вирусов (нуклеоид, капсид и др.). Формы и размеры вирионов. Простые и сложные вирусы. Типы симметрии капсида. 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 вирионов, липиды и углеводы в составе вирионов.

Критерии, используемые для классификации и номенклатуры вирусов позвоночных. Основные семейства и их характерные особенности. Вирусная популяция, клон.

Контрольные вопросы

1. Строение, формы и размеры вирусов.
2. Химический состав вирусов.
3. Что такое прионы и вироиды.
4. Перечислите основные группы белков в вирионе (в зависимости от расположения).
5. Какова функция структурных и неструктурных белков.
6. Какую роль играют липиды и гликопротеиды в составе вирусов животных.
7. Перечислите критерии, которые положены в основу современной классификации вирусов.
8. Перечислите основные семейства и представителей вирусов животных.

Тема 1.3. Репродукция ДНК и РНК-содержащих вирусов.

Последовательность этапов репродукции ДНК и РНК-содержащих вирусов (адсорбция, проникновение, депротенинизация, транскрипция). Отличия репродукции ДНК-содержащих вирусов от репродукции РНК-содержащих вирусов. Трансляция и образование структурных и неструктурных вирусных белков. Исходы взаимодействия вируса и клетки. Цитопатическое действие (эффект) вирусов.

Контрольные вопросы

1. Какова последовательность этапов репродукции вирусов.
2. В чем сущность отдельных этапов репродукции вирусов.
3. Чем отличается репродукция РНК-содержащих вирусов от репродукции ДНК-содержащих вирусов.

Тема 1.4. Действие физических и химических факторов на вирусы. Консервирование вирусов.

Устойчивость вирусов зависит от его формы – внеклеточной или внутриклеточной. Находясь внутри клетки, вирус тесно связан с клеточными элементами, и сохранение его зависит от устойчивости клетки. Для защиты от различных воздействий вирусы имеют приспособления, среди которых главную роль играет белковая оболочка.

Разное строение и химический состав этих оболочек обуславливает неодинаковую устойчивость вирусов.

Консервирование вирусов в лабораторных условиях.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы вызывают частичную инактивацию вирусов?
2. Какие факторы вызывают полную инактивацию вирусов?
3. Перечислите основные способы консервации вирусов.

Тема 1.5. Генетика вирусов.

У вирусов носителями наследственности являются нуклеиновые кислоты – ДНК или РНК. Генетические признаки (маркеры) вирусов. Методы селекции вирусов. Признаки вирусов, информация о которых закодирована в генах, называются генетическими. Выделяют групповые, видовые и внутриштаммовые. В основе наследственного изменения свойств вирусов могут лежать два процесса: мутации и генетические или негенетические формы взаимодействия.

Негенетические взаимодействия вирусов характеризуются объединением структурных белков или использованием ферментов и не сопровождаются обменом генетического материала. Генетические признаки (маркеры) вирусов. Методы селекции вирусов.

Контрольные вопросы

1. Что такое мутации, их классификация?
2. Виды и сущность генетического взаимодействия вирусов (рекомбинация, множественная реактивация, гетерозиготность, транскрипция и кросс-реактивация).
3. Виды негенетического взаимодействия вирусов (фенотипическое смешивание, негенетическая реактивация, комплементация, стимуляция и интерференция).

Тема 1.6. Патогенез вирусных инфекций. Формы существования вирусов в организме животных.

Вирусное заболевание является процессом взаимодействия вируса с макроорганизмом. Ворота инфекции – место проникновения возбудителя.

Локализация и репродукция вируса происходит в клетках определенного типа.

Свойство вируса к преимущественной локализации и репродукции в определённых клетках, тканях и органах получило название тропизма или аффинитета. Патогенез на клеточном и организменном уровнях. Особенности противовирусного иммунитета.

Контрольные вопросы

1. Пути проникновения, распространения в организме и выделение из него вируса.
2. Тропизм, виды тропизма вирусов.
3. Типы взаимодействия вируса и клетки.
4. Что такое ЦПД, трансформация клетки, латентная форма инфекции.
5. Исходы взаимодействия вируса и клетки.
6. Реконвалесценция, вирусоносительство и вирусовыделение.

Тема 1.7. Структура вирусологической лаборатории. Правила и техника безопасности при работе с вирусодержащим материалом.

Требования к помещению, где располагается вирусологический отдел лаборатории.

Весь материал, поступающий на исследование, рассматривается как инфицированный, т.е. потенциально опасный. Методы при работе с материалом направлены на недопущение выхода возбудителя за пределы отдела, а также исключение обсеменения материала извне.

Контрольные вопросы

1. Основные требования, предъявляемые к вирусологической лаборатории.
2. Принцип разделения условий работы в лаборатории с микроорганизмами по степени их опасности для людей.
3. Условия работы с микроорганизмами 1-2 групп патогенности.
4. Какие требования и правила работы с вирусом вы знаете?
5. Что такое асептика, антисептика, дезинфекция и стерилизация?
6. Как организована вирусологическая лаборатория?

Тема 1.8. Взятие, консервирование, транспортировка вирусодержащего материала. Подготовка материала к заражению.

Точность диагноза зависит от правильности взятия, транспортировки, а также от качества приготовления и техники исследования вирусодержащего материала.

Особенности отбора проб при жизни животного, а также после его гибели или вынужденного убоя.

Контрольные вопросы

1. Что такое патологический материал?
2. Какие требования и правила предъявляют при отборе патологического материала?
3. Какие существуют методы консервации патологического материала?
4. Какие виды патологического материала отбирают от больных животных?
5. Какие виды патологического материала отбирают от павших животных?
6. Как проводят подготовку патологического материала к вирусологическому исследованию?

Раздел 2. Теоретические и практические принципы диагностики, терапии и специфической профилактики вирусных инфекций

Тема 2.1. Теоретические и практические основы диагностики вирусных болезней животных.

Теоретическое обоснование основных принципов диагностики вирусных болезней животных. Средства и методы диагностики вирусных болезней, их эффективность и практическое значение.

Контрольные вопросы

1. В каких формах вирусы находятся в организме животных?
2. Каким методом обнаруживают внеклеточную форму вирусов?

3. Что можно изучить о вирусе на основании электронной микрофотографии?
4. Что такое провирус?
5. Что такое ДИ-частица?
6. Какие бывают тельца-включения? В чем заключается метод их обнаружения?
7. В чем заключается сущность экспресс-методов диагностики вирусных болезней?
8. Что определяет направленность и структуру вирусологической лабораторной диагностики? Какие методы она включает и как проводится?
9. Что такое «ретроспективная диагностика»? Какие реакции используют при ретроспективном методе диагностики вирусных болезней и каково их назначение в борьбе с вирусными болезнями?

Тема 2.2. Механизмы противовирусного иммунитета.

Теоретическое обоснование механизмов противовирусного иммунитета и принципов его формирования у животных.

Контрольные вопросы

1. Как обеспечивается естественная резистентность организма?
2. Какова роль ингибиторов и интерферона в противовирусном иммунитете?
3. Чем обусловлена специфическая защита организма?
4. Какова роль антител в формировании специфического иммунитета?
5. Как происходит взаимодействие гуморального и клеточного иммунитета?

Тема 2.3. Теоретические и практические основы специфической профилактики вирусных болезней животных. Типы противовирусных биопрепаратов.

Требования, предъявляемые к вакцинам. Принцип получения живых цельновирионных вакцин включает выделение аттенуированных штаммов различными способами. Получение инаktivированных цельновирионных вакцин с помощью обработки (инаktivации) химическими или физическими агентами. Субъединичные вакцины, их преимущества по сравнению с традиционными препаратами, три метода создания данных вакцин.

Контрольные вопросы

1. Требования, предъявляемые к противовирусным вакцинам.
2. Принцип изготовления живых цельновирионных вакцин, их достоинства и недостатки.
3. Принцип изготовления инаktivированных вакцин.
4. Методы получения субъединичных противовирусных вакцин.
5. Что такое рекомбинантные вакцины.

Тема 2.4. Биотехнология как наука. Изготовление вакцин, сывороток, иммуноглобулинов. Генная инженерия – проблемы и опасности.

Цель применения методов биотехнологии – полное использование потенциала биологических объектов (микроорганизмов, растительных и животных клеток, а также их частей) в интересах хозяйственной деятельности человека.

Контрольные вопросы

1. Назовите направления биотехнологии и получаемые с ее помощью продукты.
2. Перечислите технологии, используемые в биотехнологии.
3. Перечислите задачи, стоящие перед биотехнологией.
4. Назовите этапы производства диагностических и лечебно-профилактических сывороток.
5. Перечислите различия в производстве корпускулярных и растворимых антигенов.
6. Какие диагностикумы готовят при помощи гибридом?

Тема 2.5. Теоретические и практические основы химиотерапии и химиопрофилактики вирусных болезней животных.

Теоретическое обоснование возможностей химиотерапии и химиопрофилактики вирусных болезней животных. Средства и методы химиотерапии и химиопрофилактики вирусных болезней, их эффективность и практическое значение.

Контрольные вопросы

1. Какие препараты существуют для лечения вирусных болезней?
2. Каковы перспективы химиопрофилактики и терапии вирусных болезней?

Тема 2.6. Лабораторные животные и их использование в вирусологии.

Цели использования лабораторных животных в вирусологии. Какие животные относятся к лабораторным. Гнотобиоты. SPF животные. Требования, предъявляемые к ним. Методы заражения. Признаки размножения вируса.

Вскрытие лабораторных животных.

Контрольные вопросы

1. Что такое живая система? Какие виды живых систем используют в вирусологии?
2. Что такое биопроба?
3. Что такое «слепой пассаж»?
4. Какие бывают признаки репродукции вируса в организме лабораторных животных?
5. Для каких целей в вирусологии используют лабораторных животных?
6. Требования, предъявляемые к лабораторным животным.
7. Этапы вскрытия лабораторных животных.

Тема 2.7. Куриные эмбрионы и их использование в вирусологии.

Цели использования РКЭ в вирусологии. Требования, предъявляемые к КЭ. Строение. Методы заражения. Признаки размножения вируса. Вскрытие РКЭ.

Контрольные вопросы

1. Из каких структур состоит куриный эмбрион?
2. Какие функции выполняют определенные структуры куриного эмбриона?
3. От чего зависит выбор метода заражения куриного эмбриона?
4. Что такое овоскопирование куриного эмбриона?
5. Какими методами выполняют заражение куриных эмбрионов?
6. Какие признаки репродукции вирусов обнаруживают в курином эмбрионе?
7. Какие патологоанатомические изменения могут быть в структурах эмбриона?
8. В чем состоит методика вскрытия куриного эмбриона, зараженного в аллантоисную полость?
9. В чем состоит методика вскрытия куриного эмбриона, зараженного на ХАО?
10. Что такое гемагглютинирующая активность вируса?
11. В какой реакции проводят индикацию гемагглютинирующих вирусов?

Тема 2.8. Культуры клеток и их использование в вирусологии.

Определение культуры клеток. Цели использования культур клеток в вирусологии. Классификация. Первично-трипсинизированные культуры клеток, перевиваемые, диплоидные, суспензионные. Преимущества и недостатки каждой культуры клеток. Заражение, учёт результатов. ЦПД.

Контрольные вопросы

1. Что такое культура клеток? Какие преимущества у культуры клеток перед другими живыми системами?
2. Как классифицируют культуры клеток?
3. Какую культуру клеток называют первичной? Каким методом ее получают?
4. Из каких этапов состоит жизненный цикл культуры клеток?
5. Чем отличается растущая однослойная культура клеток от переживающей?
6. Какие культуры клеток называют диплоидными и перевиваемыми?
7. Какие растворы и питательные среды используют в культивировании клеток?

Тема 2.9. Индикация вирусов в культурах клеток.

Теоретическая основа, принцип осуществления, практическое значение.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит методика заражения вирусом культуры клеток?

2. Что такое цитопатическое действие (ЦПД) вируса в культуре клеток?
Типы ЦПД?

3. Что такое гемадсорбция? В чем состоит принцип индикации гемадсорбирующих вирусов?

4. Какие методы используют для индикации вирусов в культуре клеток?

Тема 2.10. Титрование вирусов по их инфекционной активности.

Титр вируса. Определение титра вируса по единично оцениваемому результату. Титрование вирусов по инфекционному действию со статически оцениваемым эффектом. Титрование вирусов по гемагглютинирующему действию.

Контрольные вопросы

1. В каких целях проводят титрование вирусов?
2. В каких единицах оценивают инфекционную активность вируса?
3. От чего зависит обозначение ЭД₅₀ при титровании вируса по 50%-ному инфекционному действию?
4. Что такое инфекционный титр вируса?
5. Как рассчитывают титр вируса по локальным патологическим изменениям?
6. В каких единицах оценивают гемагглютинирующую активность вируса?
7. Что принимают за гемагглютинирующий титр вируса?
8. Как проводят учет результата количественной РГА?

Ситуационные задачи

Вариант № 1. Вирус болезни Ньюкасла титровали на куриных эмбрионах. Использовали 7 разведений вируса. Каждым разведением заражали по 8 эмбрионов в дозе 0,1 мл (в аллантоисную полость).

К концу опыта пало эмбрионов:

10^{-1} – 8

10^{-2} – 8

10^{-3} – 7

10^{-4} – 5

10^{-5} – 2

10^{-6} – 1

10^{-7} – 0

Определите титр вируса.

Вариант № 2. Вирус осповакцины титровали в культуре клеток. Использовали 10 разведений вируса. Каждым разведением заражали группу из 6 матрасов с культурой клеток куриных фибробластов в дозе 0,1 мл. К концу опыта наблюдали ЦПД в культуре клеток:

10^{-1} – 6

10^{-2} – 6

10^{-3} – 6

$10^{-4} - 5$
 $10^{-5} - 5$
 $10^{-6} - 4$
 $10^{-7} - 2$
 $10^{-8} - 1$
 $10^{-9} - 1$
 $10^{-10} - 0$

Определите титр вируса.

Вариант № 3. Вирус бешенства титровали на белых мышах, которым вводили вирус интрацеребрально в разведениях от 10^{-1} до 10^{-7} в дозе 0,25 мл. Каждым разведением заражали 6 мышей. К концу опыта пало мышей:

$10^{-1} - 6$
 $10^{-2} - 6$
 $10^{-3} - 5$
 $10^{-4} - 4$
 $10^{-5} - 2$
 $10^{-6} - 1$
 $10^{-7} - 0$

Определите титр вируса.

Вариант № 4. Вирус инфекционного ларинготрахеита кур титровали на куриных эмбрионах. Использовали 9 разведений вируса. Каждым разведением вируса заражали по 6 эмбрионов (на ХАО) в дозе 0,2 мл. К концу опыта пало эмбрионов:

$10^{-1} - 6$
 $10^{-2} - 5$
 $10^{-3} - 4$
 $10^{-4} - 4$
 $10^{-5} - 2$
 $10^{-6} - 1$
 $10^{-7} - 1$
 $10^{-8} - 0$
 $10^{-9} - 0$

Определите титр вируса.

Вариант № 5. Вирус бешенства титровали на белых мышах, которым вводили вирус интрацеребрально. Использовали 9 разведений вируса. Доза заражения – 0,2 мл. Каждым разведением заражали 10 мышей. К концу опыта пало мышей:

$10^{-1} - 10$
 $10^{-2} - 10$
 $10^{-3} - 9$
 $10^{-4} - 8$
 $10^{-5} - 7$
 $10^{-6} - 4$
 $10^{-7} - 2$
 $10^{-8} - 1$

$$10^{-9} - 0$$

Определите титр вируса.

Вариант № 6. Вирус болезни Марека титровали на куриных эмбрионах. Использовали 6 разведений вируса. Каждым разведением вируса заражали по 4 эмбриона (в желточный мешок) в дозе 0,25 мл. К концу опыта наблюдали патологоанатомические изменения в желточном мешке у эмбрионов:

$$10^{-1} - 4$$

$$10^{-2} - 4$$

$$10^{-3} - 3$$

$$10^{-4} - 1$$

$$10^{-5} - 0$$

$$10^{-6} - 0$$

Определите титр вируса.

Вариант № 7. Вирус болезни Ауэски титровали на кроликах, которым вводили вирус внутримышечно. Использовали 5 разведений вируса. Доза заражения — 0,5 мл. Каждым разведением заражали группу из 4 кроликов. Наблюдали характерную клиническую картину и гибель кроликов к концу опыта:

$$10^{-1} - 4$$

$$10^{-2} - 4$$

$$10^{-3} - 3$$

$$10^{-4} - 1$$

$$10^{-5} - 0$$

Определите титр вируса.

Вариант № 8. Вирус инфекционного ринотрахеита КРС титровали в культуре клеток ПТ-80. Использовали 8 разведений вируса. Каждым разведением вируса в дозе 0,1 мл заражали 6 матрасов с культурой клеток. К концу опыта наблюдали ЦПД в культуре клеток:

$$10^{-1} - 6$$

$$10^{-2} - 6$$

$$10^{-3} - 6$$

$$10^{-4} - 5$$

$$10^{-5} - 5$$

$$10^{-6} - 2$$

$$10^{-7} - 2$$

$$10^{-8} - 1$$

Определите титр вируса.

Вариант № 9. Вирус бронхита кур титровали на куриных эмбрионах. Использовали 7 разведений вируса. Каждым разведением вируса заражали по 6 эмбрионов (в аллантоисную полость) в дозе 0,2 мл. К концу опыта при вскрытии эмбрионов обнаружены карликовость и мумификация зародыша:

$10^{-1} - 6$

$10^{-2} - 5$

$10^{-3} - 4$

$10^{-4} - 2$

$10^{-5} - 1$

$10^{-6} - 1$

$10^{-7} - 0$

Определите титр вируса.

Тема 2.11. Серологические реакции в диагностике вирусных инфекций животных (РН, РТГА, РНГА, РДП, РСК, РИФ, ИФА).

Общий принцип серологических реакций и их отличия друг от друга.

Достоинства и недостатки каждой реакции и области их возможного применения в вирусологии.

Контрольные вопросы

1. Что такое люминесценция?
2. В чем принцип реакции иммунной флуоресценции?
3. Какие вы знаете варианты РИФ?
4. Как проводят учет результатов люминесцентной микроскопии?
5. Что такое конъюгат? В каких вариантах РИФ их используют?
6. В чем принцип реакции иммуноферментного анализа?
7. Какие задачи можно решать с помощью ИФА?
8. В чем состоит методика «сэндвич»-варианта ИФА?
9. Как проводят учет результатов ИФА?
10. Какие достоинства и недостатки в методе ИФА вы знаете?
11. В чем принцип реакции диффузионной преципитации?
12. По какой методике ставят РДП?
13. В чем достоинства и недостатки РДП?
14. В чем принцип реакции нейтрализации?
15. В чем состоит методика титрования сыворотки крови в реакции нейтрализации?
16. С какой целью рассчитывают индекс в реакции нейтрализации?
17. В чем вы видите достоинства и недостатки реакции нейтрализации?
18. В чем заключается принцип реакции непрямой гемагглютинации?
19. В чем отличие непрямой гемагглютинации от прямой?
20. В чем заключается методика РНГА для определения титра антител в сыворотке крови?
21. Достоинства и недостатки РНГА.
22. В чем заключается принцип реакции торможения гемагглютинации?
23. Какие вирусы можно идентифицировать с помощью РТГА?
24. Как подготовить сыворотку крови для РТГА?
25. В чем состоит методика титрования сыворотки в РТГА? Что принимают за титр сыворотки?

Тема 2.12. ПЦР в диагностике вирусных болезней животных.

Теоретическая основа, принцип осуществления, практическое значение.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается принцип полимеразной цепной реакции?
2. Из каких этапов состоит ПЦР-анализ?
3. В чем заключается методика выделения ДНК?
4. В чем состоит методика амплификации?
5. Как интерпретируют результаты ПЦР?

1.2. Частная вирусология

Раздел 3. Вирусы, вызывающие болезни животных нескольких видов

- Тема 3.1. Бешенство
- Тема 3.2. Болезнь Ауески
- Тема 3.3. Ящур
- Тема 3.4. Везикулярный стоматит
- Тема 3.5. Грипп
- Тема 3.6. Лейкоз
- Тема 3.7. Оспа

Раздел 4. Вирусы, вызывающие болезни свиней

- Тема 4.1. Африканская чума свиней
- Тема 4.2. Классическая чума свиней
- Тема 4.3. Везикулярная болезнь свиней
- Тема 4.4. Болезнь Тешена
- Тема 4.5. Трансмиссивный гастроэнтерит
- Тема 4.6. Эпизоотическая диарея свиней
- Тема 4.7. Парвовирусная инфекция свиней
- Тема 4.8. Ротавирусная инфекция свиней
- Тема 4.9. Цирковиральная инфекция свиней
- Тема 4.10. Репродуктивно-респираторный синдром

Раздел 5. Вирусы, вызывающие болезни крупного и мелкого рогатого скота

- Тема 5.1. Вирусная диарея – болезнь слизистых
- Тема 5.2. Парагрипп-3
- Тема 5.3. Аденовирусная инфекция крупного рогатого скота.
Респираторно-синтициальная инфекция
- Тема 5.4. Инфекционный ринотрахеит
- Тема 5.5. Ротавирусная диарея новорожденных телят
- Тема 5.6. Нодулярный дерматит КРС
- Тема 5.7. Чума крупного рогатого скота
- Тема 5.8. Блютанг (катаральная лихорадка овец)

Тема 5.9. Контагиозный пустулезный дерматит (эктима) овец и коз
Тема 5.10. Висна и Меди
Тема 5.11. Болезнь Шмаленберга
Тема 5.12. Чума мелких жвачных

Раздел 6. Вирусы, вызывающие болезни однокопытных

Тема 6.1. ИНАН
Тема 6.2. Ринопневмония

Раздел 7. Вирусы, вызывающие болезни плотоядных и кошачьих

Тема 7.1. Чума
Тема 7.2. Гепатит
Тема 7.3. Энтерит
Тема 7.4. Лейкоз кошек
Тема 7.5. Вирусный перитонит кошек
Тема 7.6. Алеутская болезнь норок

Раздел 8. Вирусы, вызывающие болезни кроликов

Тема 8.1. Вирусная геморрагическая болезнь кроликов
Тема 8.2. Миксоматоз кроликов

Раздел 9. Вирусы, вызывающие болезни птиц

Тема 9.1. Псевдочума болезнь Ньюкасла
Тема 9.2. Болезнь Марека
Тема 9.3. Чума Высокопатогенный грипп птиц
Тема 9.4. Инфекционный бронхит
Тема 9.5. Инфекционный ларинготрахеит
Тема 9.6. Болезнь Гамборо
Тема 9.7. ССЯ 76

Раздел 10. Прионы – возбудители прионных инфекций (Скрейпи, Трансмиссивная энцефалопатия норок, Губкообразная энцефалопатия КРС)

По каждому возбудителю предусмотрены, как минимум, следующие **контрольные вопросы:**

1. Систематическое положение;
2. Строение вирионов и их устойчивость к действию факторов внешней среды;
3. Патогенные свойства вируса и виды чувствительных к нему животных;
4. Методы культивирования в лабораторных условиях;
5. Особенности клинического проявления у разных видов животных;
6. Методы диагностики и их эффективность;
7. Дифференциальная диагностика;
8. Специфическая профилактика и лечение.

3. ПОДГОТОВКА КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

3.1. КОНТРОЛЬНАЯ ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

3.1.1. ЧАСТЬ 1

Вариант 1

1. Как организована вирусологическая лаборатория?
2. Какие бывают признаки репродукции вируса в организме лабораторных животных?
3. Сходство и различие вируса и вириона.

Вариант 2

1. Какие требования и правила работы с вирусом вы знаете?
2. Какие требования и правила предъявляют при отборе патологического материала для вирусологических исследований?
3. Природа и происхождение вирусов.

Вариант 3

1. Какие виды патологического материала отбирают от больных и павших животных?
2. Способы введения вирусосодержащего материала лабораторным животным.
3. Принципы классификации вирусов.

Вариант 4

1. Подготовка патологического материала к вирусологическому исследованию.
2. Что такое биопроба? В каких случаях ее называют «слепым пассажем»?
3. Репродукция вирусов и ее стадии.

3.1.2. ЧАСТЬ 2

Вариант 1

1. Из каких структур состоит куриный эмбрион? Какие функции выполняют определенные структуры куриного эмбриона?
2. Какие признаки репродукции вирусов обнаруживают в курином эмбрионе? Какие патологоанатомические изменения могут быть в структурах эмбриона?
3. Механизм развития вирусных инфекций на основе типов взаимодействия двух генетических систем – клеточной и вирусной.

Вариант 2

1. От чего зависит выбор метода заражения куриного эмбриона?
2. В чем состоит методика вскрытия куриного эмбриона, зараженного в аллантоисную полость?
3. В чем заключается сущность латентной инфекции? Что означают реконвалесценция, вирусоносительство, вирусовыделение?

Вариант 3

1. Что такое овоскопирование куриного эмбриона и для чего оно применяется в вирусологии?

2. В чем состоит методика вскрытия куриного эмбриона, зараженного на ХАО?

3. Чем обусловлена специфическая противовирусная защита организма?

Вариант 4

1. Как выполняют заражение куриных эмбрионов на ХАО?

2. Что такое гемагглютинирующая активность вируса? В какой реакции и как проводят индикацию гемагглютинирующих вирусов?

3. Назовите экспресс-методы диагностики вирусных болезней? В чем их сущность?

3.1.3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Первую и вторую части контрольной работы студент выполняет письменно разборчивым почерком в рабочей тетради, оформленной титульным листом (приложение А) на занятиях, посвященных написанию работы.

На титульном листе указывают наименование ВУЗа, кафедры, название дисциплины, номер группы, шифр зачетной книжки, фамилию, имя и отчество исполнителя, а также ФИО проверяющего.

В начале контрольной работы необходимо указать дату выполнения работы, номер варианта контрольной работы.

Перед каждым ответом необходимо записать вопрос, указав его номер.

Ответы на вопросы должны быть краткими, но исчерпывающими.

Для подготовки к контрольной работе рекомендуется использовать новейшие данные по курсу вирусологии и биотехнологии, лекционный материал, а также знания, полученные на практических занятиях.

Выполненная работа сдается сразу после ее написания в конце занятия.

Написанная студентом работа оценивается преподавателем по пятибалльной шкале.

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

Оценка «отлично» ставится, если студент показывает глубокие знания изученного материала, последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы без ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твёрдо знает учебный материал, допускает при ответе лишь незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент знает лишь основной материал, отвечает недостаточно чётко и полно.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент имеет отдельные обрывочные представления об изученном материале, не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, при ответах допускает грубые ошибки.

3.2. КОНТРОЛЬНАЯ ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

3.2.1. Принцип обязательного выбора студентом вопросов для контрольной работы

Для выполнения контрольной работы необходимо определить номера трех вопросов своего варианта по двум последним цифрам номера зачетной книжки (таблица 1).

Замена вопросов не допускается.

Таблица 1 – Варианты контрольной работы

Последняя цифра зачетной книжки	Последние две цифры зачетной книжки: 01-19, 30-39, 50-59, 70-79, 90-99		
	Номера вопросов		
1	1	21	41
2	2	22	42
3	3	23	43
4	4	24	44
5	5	25	45
6	6	26	46
7	7	27	47
8	8	28	48
9	9	29	49
0	10	30	50

Продолжение таблицы 1

Последняя цифра зачетной книжки	Последние две цифры зачетной книжки: 20-29, 40-49, 60-69, 80-89, 100-109		
	Номера вопросов		
1	11	31	51
2	12	32	52
3	13	33	53
4	14	34	54
5	15	35	55
6	16	36	56
7	17	37	57
8	18	38	58
9	19	39	59
0	20	40	60

3.2.2. Вопросы для контрольной работы

1. Предмет и задачи вирусологии. Достижения отечественной науки.
2. Правила работы и техника безопасности при работе с вирусосодержащим материалом.

3. Происхождение и эволюция вирусов.
4. Классификация вирусов. Что положено в ее основу?
5. Природа вирусов. Признаки живого и неживого.
6. Морфология и структура вирусов.
7. Взаимодействие вируса и клетки.
8. Репродукция вирусов.
9. Понятие о генотипе и фенотипе вирусов. Генетические признаки вирусов.
10. Культивирование вирусов. Обзор живых систем для культивирования вирусов.
11. Способы заражения лабораторных животных вирусосодержащим материалом.
12. Лабораторные животные, используемые в вирусологии. Цели использования, условия содержания.
13. Лабораторные животные, используемые в вирусологии. Методы их фиксации. Этапы вскрытия лабораторных животных.
14. Культивирование вирусов на развивающихся куриных эмбрионах (цели, преимущества и недостатки, требования, предъявляемые к КЭ).
15. Культивирование вирусов на развивающихся куриных эмбрионах (способы заражения куриных эмбрионов).
16. Культивирование вирусов на развивающихся куриных эмбрионах (подготовка к заражению, где и при каких условиях производят заражение КЭ).
17. Культивирование вирусов на деэμβринированных яйцах.
18. Последовательность этапов репродукции вирусов.
19. Генетика вирусов.
20. Патогенез вирусной инфекции (формы клеточной инфекции).
21. Патогенез вирусной инфекции на уровне организма.
22. Номенклатура вирусов.
23. Прионы (характеристика и вызываемые ими болезни животных).
24. Противовирусные вакцины (традиционные цельновирионные вакцины).
25. Противовирусные вакцины (компонентные вакцины).
26. Противовирусные вакцины (ДНК-вакцины и другие вакцины III поколения).
27. Культура клеток (получение первично трипсинизированных культур клеток).
28. Культивирование вирусов на культуре клеток (перевиваемые культуры клеток).
29. Медленные вирусные инфекции (характеристика и вызываемые ими болезни животных).
30. Последовательность этапов репродукции ДНК-содержащих вирусов.
31. Культивирование вирусов на культуре клеток (цели, преимущества и недостатки, классификация КК, требования к КК, используемые растворы).

32. Последовательность этапов репродукции РНК-содержащих вирусов.
33. Правила взятия вирусосодержащего материала, его транспортировка и подготовка к заражению.
34. Мутация у вирусов. Процесс адаптации вирусов к гетерологичным условиям.
35. Генетическое взаимодействие вирусов.
36. Негенетическое взаимодействие вирусов.
37. Специфические факторы иммунитета. Классы антител.
38. Прямой метод иммунофлуоресценции: принцип и практическое использование в вирусологии.
39. РДП: принцип и практическое использование в вирусологии.
40. Противовирусный иммунитет. Роль неспецифических факторов защиты.
41. Непрямой метод иммунофлуоресценции: принцип и практическое использование в вирусологии.
42. Что такое культура клеток? Их разновидности и основные различия.
43. Реакция нейтрализации: принцип и практическое применение в вирусологии.
44. Бактериофаги. Морфология и химический состав.
45. Титр вируса и его определение.
46. Тельца-включения при вирусных инфекциях и их диагностическое значение.
47. Серологические реакции при вирусных инфекциях.
48. Лабораторная диагностика бешенства.
49. Методы получения противовирусных вакцин.
50. Лабораторная диагностика болезни Ньюкасла.
51. РТГА: принцип и практическое использование в вирусологии.
52. Явление гемагглютинации, его использование в вирусологии.
53. Интерференция вирусов и интерферон. Практическое применение интерферона.
54. Специфические и неспецифические факторы противовирусного иммунитета.
55. Бактериофаги (особенности, практическое применение).
56. Полимеразная цепная реакция (цели ее использования в вирусологической диагностике, принцип реакции).
57. Иммуноферментный метод для диагностики вирусных инфекций.
58. Культивирование вирусов на культуре клеток (диплоидные культуры клеток, их использование).
59. Методы идентификации вирусов в культуре клеток.
60. Культивирование вирусов на развивающихся куриных эмбрионах (методы вскрытия КЭ).

3.2.3. Правила оформления контрольной работы и ее оценки

Оформление контрольной работы выполняется с учетом следующих требований:

1. Текст должен быть без стилистических и грамматических ошибок в компьютерном исполнении, книжная ориентация, через 1,5 интервала на листах формата А4 (210x297 мм); Microsoft Word, шрифт: TimesNewRoman, размер шрифта – 14 пт; должен иметь поля страницы: левое – 3 см., правое – 1,5 см., нижнее – 1,5 см., верхнее – 2 см (рис. 1).

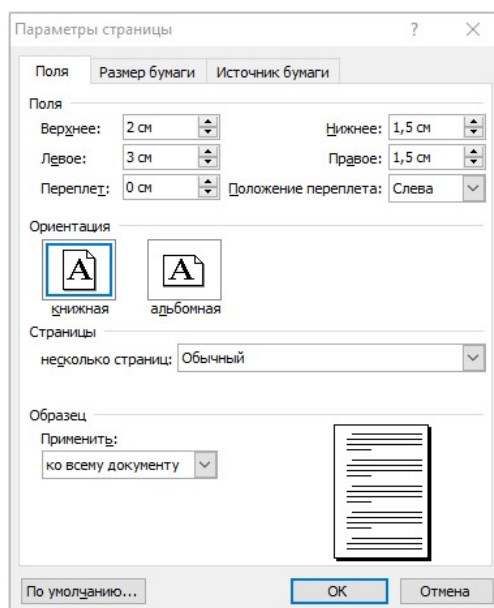


Рисунок 1 – Параметры страницы

Интервал между буквами в словах – обычный (рис. 2).

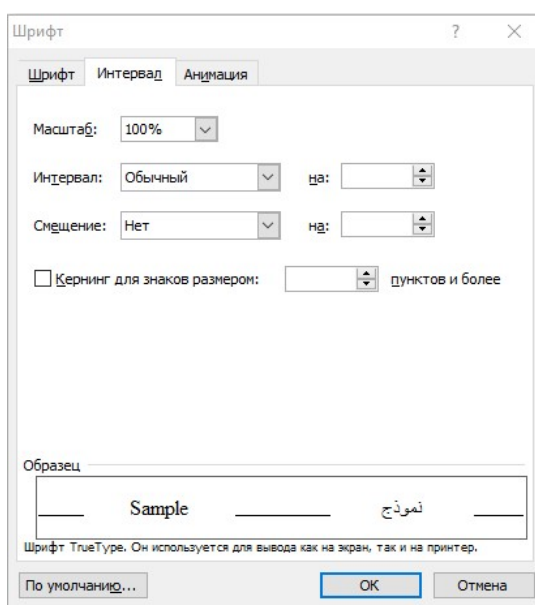


Рисунок 2 – Параметры интервала

В диалоговом окне настройки параметров абзаца «Абзац» необходимо установить следующие значения на закладке «Отступы и интервалы»: выравнивание «По ширине»; счетчик «Отступ» «перед» и «после» в значении 0 (или «слева» и «справа» в значении 0, в зависимости от варианта установленного на ПК версии Microsoft Office); счетчик «Интервал» «перед» и «после» в значении 0 пт; параметр «Первая строка» в значение: «Отступ», на 1,25 см (рис. 3). Межстрочный интервал должен быть «полуторный».

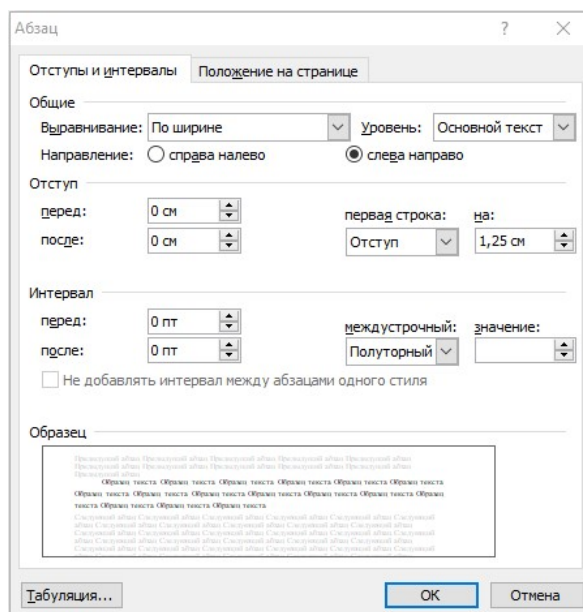


Рисунок 3 – Настройка параметров абзаца

Нумерация страниц размещается внизу листа по центру. Порядковые номера страниц устанавливаются на всех листах, кроме титульного. Титульный лист контрольной работы включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется.

Допускается изложение материала **в объеме эквивалентном компьютерному**, в тетради (лист в клетку) **разборчивым почерком**. При этом должны быть пронумерованы страницы, оставлены поля для замечаний рецензента.

2. Каждая структурная часть контрольной работы (оглавление, разделы основной части, список использованной литературы и т.д.) начинается с новой страницы.

В связи с тем, что контрольная работа состоит из ответов на 3 вопроса, как правило, тематически не связанных друг с другом, введение и заключение в работе отсутствуют.

3. Заголовки разделов набираются прописным полужирным шрифтом. Не допускаются переносы в словах заголовков. После заголовка, располагаемого посередине строки, точка не ставится. Расстояние между заголовком и следующим за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 1,5 интервала.

4. Иллюстрации, рисунки, чертежи, графики, фотографии, которые приводятся по тексту работы, должны иметь нумерацию.

Номер таблицы и ее название пишется в одну строку с выравниванием «По левому краю» и разделяются друг от друга знаком тире. Используется сквозная нумерация таблиц арабскими цифрами. Точка после номера таблицы не ставится. Если таблица не может быть размещена на одной странице, то после «шапки таблицы» делают дополнительную строку, содержащую порядковые номера столбцов с выравниванием текста «По центру». На следующей странице пишут фразу «Продолжение таблицы (указывают номер таблицы)», выравнивание производят «По правому краю». В этом случае перенесенная на следующую страницу часть таблицы должна начинаться со строки, содержащей порядковые номера столбцов.

Допускается использование в работе иллюстраций, которые наглядно улучшат восприятие работы. Все иллюстрации в тексте документа называются рисунками. Для рисунков используется сквозная нумерация арабскими цифрами. К каждой иллюстрации добавляется подрисовочная подпись. Номер рисунка и название пишется в одну строку с выравниванием «По центру» и разделяются друг от друга знаком тире. Точка после номера рисунка не ставится.

5. Список использованной литературы помещается в конце работы после основного текста. В качестве заглавия списка рекомендуются следующие варианты: «Список используемой литературы» или «Список использованных источников и литературы».

Ссылки на литературные источники оформляются в квадратных скобках, где указывается порядковый номер по библиографическому списку. Библиографический список должен составлять не менее 10-15 источников и расположен в алфавитной последовательности.

Источник без указания автора располагается в общем списке в соответствии с алфавитом по названию.

Список использованных источников и литературы следует оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание», ГОСТ 7.80-2000 «Библиографическая запись. Заголовок».

6. Общий объем контрольной работы – от 12 до 20 страниц формата А4, набранных на компьютере на одной (лицевой) стороне.

Состав и последовательность расположения материалов должны быть следующими:

- титульный лист (приложение А);
- Содержание работы:
 - * перечень вопросов в рамках задания;
 - * ответы на вопросы – с внутренней рубрикацией возможных разделов темы, которой посвящен вопрос;
- библиографический список;
- приложения (при наличии).

Объективность оценки работы преподавателем заключается в определении ее положительных и отрицательных сторон, по совокупности которых он окончательно оценивает представленную работу.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем. Все необходимые дополнения и исправления делают отдельно. Исправления в тексте незачтённой работы не допускаются.

Выполненная работа сдается на кафедру. Если работа соответствует предъявленным требованиям, преподаватель оценивает ее положительно (**зачтено**). Неудовлетворительно выполненная работа с пометкой «**не зачтено**» возвращается студенту на доработку.

4. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

4.1. СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусова, Р.В. Практикум по ветеринарной вирусологии / Р.В. Белоусова, Н.И. Троценко, Э.А. Преображенская. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2013. – 248 с.
2. Госманов, Р.Г. Ветеринарная вирусология [Электронный ресурс]: учебник / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2017. – 500 с. Текст: электронный. – <http://e.lanbook.com/books/91906>.
3. Госманов, Р.Г. Ветеринарная вирусология: учебник / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова. – Издательство «Лань», 2018. – 500 с.
4. Сюрин, В.Н. Ветеринарная вирусология: [По спец. «Ветеринария»] / В.Н. Сюрин, Р.В. Белоусова, Н.В. Фомина. – М.: Колос, 1984. – 376 с.

4.2. СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барышников, П.И. Ветеринарная вирусология: учебное пособие / П.И. Барышников. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 113 с.
2. Белоусова, Р.В. Ветеринарная вирусология: учебник для ВУЗов / Р.В. Белоусова, Э.А. Преображенская, И.В. Третьякова. – Москва: Колос, 2007. – 424 с.
3. Сюрин, В.Н. Вирусные болезни животных / В.Н. Сюрин, А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьев [и др.]. – М.: ВНИТИБП, 2001. – 928 с.
4. Сюрин, В.Н. Диагностика вирусных болезней животных: справочник / В.Н. Сюрин, Р.В. Белоусова, Н.В. Фомина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 527 с.

5. Третьякова, И.В. Вирусология. Практикум: учеб. пособие / И.В. Третьякова, М.С. Калмыкова, Е.И. Ярыгина [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 132 с.

6. Троценко, Н.И. Практикум по ветеринарной вирусологии: учеб. Пособие / Н.И. Троценко, Р.В. Белоусова, Э.А. Преображенская. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Колос, 2006. – 248 с.

7. Филдс, Б.Н. Вирусология в 3-х т / Б.Н. Филдс, Д.М. Найп [и др.]. – Мир, 1989.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Общие методические рекомендации по самостоятельному изучению дисциплины.....	4
2. Содержание и организация самостоятельной работы.....	5
2.1. Общая вирусология.....	5
2.2. Частная вирусология.....	16
3. Подготовка контрольных работ.....	18
3.1. Контрольная письменная работа для студентов очного обучения.....	18
3.1.1. Часть 1.....	18
3.1.2. Часть 2.....	18
3.1.3. Правила оформления контрольной работы.....	19
3.2. Контрольная письменная работа для студентов заочного образования.....	20
3.2.1. Принцип обязательного выбора студентом вопросов для контрольной работы.....	20
3.2.2. Вопросы для контрольной работы.....	20
3.2.3. Правила оформления контрольной работы и ее оценки.....	23
4. Библиографический список.....	26
4.1. Список основной литературы.....	26
4.2. Список дополнительной литературы.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	29

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный аграрный университет»**

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Кафедра эпизоотологии и микробиологии

**Контрольная работа по дисциплине
«ВИРУСОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ»
(номера контрольных вопросов: __, __, __)**

Выполнил: студент _____ группы
Шифр зачетной книжки _____

_____ *(указать ФИО студента)*

Проверил: профессор
кафедры/доцент кафедры/старший
преподаватель кафедры *(указать
необходимую должность)*

_____ *(указать ФИО
преподавателя)*

НОВОСИБИРСК – 2021
(указать год выполнения контрольной работы)

Составители:
Димова Алеся Сергеевна
Агаркова Татьяна Анатольевна
Кашапова Светлана Викторовна

ВИРУСОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Методические указания
по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольных работ

В авторской редакции

Новосибирск, 2021