

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002565



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Вирусология и биотехнология

Уровень образования: Специалитет

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Профиль подготовки: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария (приказ № 974 от 22.09.2017 г.)

Разработчики:

Михеева Е. А., кандидат ветеринарных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - Овладение теоретическими основами вирусологии и приобретение знаний и навыков профилактики и диагностики вирусных болезней животных. Освоение теоретических знаний и практических навыков по основным промышленным методам производства биопрепаратов, выявлению, выделению, разделению, очистке и конструированию биологически активных веществ, а также созданию новых активных форм организмов, отсутствующих в природе, а также по оценке качества лекарственных средств и биопрепаратов.

Задачи дисциплины:

- Изучение классификации вирусов, особенностей морфологии, биологии и генетики вирусов, способы взаимодействия их с заражаемым организмом; методы культивирования на биологических объектах; усвоение основных принципов диагностики вирусных болезней животных; овладение современными вирусологи-ческими методами лабораторной диагностики; основные методы специфической и неспецифической профилактики вирусных инфекций с учетом патогенеза заболевания. ;
- Ознакомление студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов, достижениями биотехнологии в области ветеринарии;;
- изучение условий, влияющих на скорость микробиологических процессов, рост и развитие микробных популяций;;
- изучение технологии приготовления терапевтических и диагностических сывороток и гамма-глобулинов, вакцин, пробиотиков, антибиотиков, ферментов, витаминов и др.;;
- изучение технологии получения рекомбинантных ДНК, генно-инженерных вакцин и моноклональных антител и их использования в ветеринарной медицине;;
- изучение методов контроля, стандартизации и сертификации биологических препаратов и аттестации производственных линий;;
- изучение устройств основного производственного оборудования для приготовления питательных сред и лекарственных форм препаратов; ознакомление с подразделениями биопредприятий;;
- изучение основ экологической биотехнологии;;
- изучение технологических основ производства и контроля пробиотиков и продуктов молочнокислого брожения, применение их в ветеринарии и медицине..

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Вирусология и биотехнология» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5, 6 семестрах.

Изучению дисциплины «Вирусология и биотехнология» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Биологическая физика;
- Неорганическая и аналитическая химия;
- Биологическая химия;
- Ветеринарная генетика;
- Ветеринарная микробиология и микология.

Освоение дисциплины «Вирусология и биотехнология» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Иммунология;
- Эпизоотология и инфекционные болезни;
- Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- Организация ветеринарного дела;
- Акушерство и гинекология;
- Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

#### **- ОПК-1 Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знать клинические признаки вирусных инфекций, особенности иммунитета при различных вирусных инфекциях и профилактике заболеваний вирусной этиологии. Знать способы отбора био-логических объектов для исследований

Студент должен уметь:

Уметь поставить диагноз при подозрении на вирусную инфекцию, грамотно отобрать биологический материал для отправки в лабораторию, оценить адекватность иммунного ответа при вакцинации.

Студент должен владеть навыками:

Владеть методами диагностики вирусных инфекций (клинической, лабораторной), методами оценки иммунного статуса при вакцинации.

#### **- ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные методы ретро-спективной, вирусологической и экспресс диагностики, приборы и оборудование, необходимые для этого. Знать способы отбора био-логических объектов для исследований

Студент должен уметь:

Грамотно пользоваться приборами и оборудованием для вирусологических и серологических исследований.

Студент должен владеть навыками:

Организовать работу в области вирусологии и биотехнологии. Использовать полученные данные для профилактики и искоренения болезней животных.

#### **- ПК-3 Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, осуществлять контроль соблюдения правил производства, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знать способы и приемы изготовления и разработки различных биопрепаратов и лекарственных средств. Знать нормативную документацию по контролю качества лекарственных средств.

Студент должен уметь:

Выбирать способы применения биопрепаратов при профилактике и искоренении болезней животных

Студент должен владеть навыками:

Организовывать работу и отыскивать более совершенные и современные способы борьбы с вирусными инфекциями и подбирать грамотно биопрепараты. Владеть методами контроля качества биопрепаратов

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>90</b>	<b>32</b>	<b>58</b>
Лабораторные занятия	60	20	40
Лекционные занятия	30	12	18
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>63</b>	<b>40</b>	<b>23</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
Зачет		+	
Экзамен	27		27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
Лабораторные занятия	6	6	
Лекционные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>155</b>	<b>56</b>	<b>99</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
Зачет	4	4	
Экзамен	9		9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Пятый семестр, Всего</b>	<b>72</b>	<b>12</b>		<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Общая вирусология</b>	<b>58</b>	<b>10</b>		<b>16</b>	<b>32</b>
Тема 1	Общая характеристика и строение вирусов	8	2		2	4

Тема 2	Особенности генетики, репродукции и культивирования вирусов	15	2		8	5
Тема 3	Патогенез, особенности иммунитета и профилактики вирусных инфекций	11	4			7
Тема 4	Диагностика вирусных инфекций	14	2		4	8
Тема 5	Санитарная вирусология и экология вирусов	10			2	8
<b>Раздел 2</b>	<b>Частная вирусология</b>	<b>14</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 6	Возбудители инфекций из семейства Rhabdoviridae и Poxviridae	14	2		4	8
	<b>Шестой семестр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>18</b>		<b>40</b>	<b>23</b>
<b>Раздел 3</b>	<b>Частная вирусология</b>	<b>30</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	<b>10</b>
Тема 7	Вирусные болезни свиней	6	2		2	2
Тема 8	Болезни с везикулярным синдромом	4			2	2
Тема 9	Вирусные респираторные и кишечные болезни животных и птиц	8			6	2
Тема 10	Заболевания, вызываемые вирусами из семейства Retroviridae	6			4	2
Тема 11	Вирусные болезни непродуктивных животных	6	2		2	2
<b>Раздел 4</b>	<b>Биотехнология</b>	<b>51</b>	<b>14</b>		<b>24</b>	<b>13</b>
Тема 12	Биотехнологические и инженерно-технические основы культивирования микроорганизмов	8	2		4	2
Тема 13	Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов.	8	2		4	2
Тема 14	Биотехнология изготовления биопрепаратов и веществ микробного синтеза	18	6		10	2
Тема 15	Экологическая биотехнология	6	2		2	2
Тема 16	Генетика в биотехнологии	5	2			3
Тема 17	Технологические основы производства и контроля пробиотиков и продуктов молочнокислого брожения	6			4	2

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Открытие вирусов, история их изучения. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. Ветеринарная вирусология, её задачи и достижения. Значение профилактики и диагностики в борьбе с вирусными болезнями. Основные принципы современной таксономии и номенклатуры вирусов, их научное и практическое значение. Прионы и вириды, их место в таксономии. Семейства вирусов позвоночных. Классификация вирусов по Д.Балтимору. Особенности принципа организации вирионов вирусов: морфология, типы симметрии, размер, простые и сложные вирусы.

Тема 2	<p>Характеристика структурных компонентов вириона (геном; белки, структурные и неструктурные; углеводы; липиды) и их функции. Клеточный геном и реализация генетической информации <i>in vivo</i>. Особенности генетики вирусов.</p> <p>Обзор живых систем (естественно-восприимчивые и лабораторные животные, куриные эмбрионы, культура клеток) для культивирования вирусов. Культура клеток: классификация, особенности, преимущество перед другими живыми системами в диагностике вирусных болезней животных и биотехнологии. Формы взаимодействия вириона вируса с клеткой. Этапы репродукции вирионов. Внутриклеточные формы вируса. Исходы вирусной инфекции на уровне клетки.</p>
Тема 3	<p>Уровни патогенеза вирусных инфекций. Характеристика стадий патогенеза. Исходы вирусной болезни. Вирусоносительство, персистенция и реконвалесценция. Факторы иммунитета на этапах патогенеза вирусных болезней. Классификация факторов противовирусного иммунитета.</p> <p>Неспецифические факторы: основные виды и их значение в противовирусном иммунитете. Специфические факторы: клеточный и гуморальный противовирусный иммунитет, их взаимодействие.</p> <p>Классификация противовирусных вакцин. Проблема химиотерапии вирусных болезней: перспективы развития</p>
Тема 4	<p>Схемы диагностики вирусных болезней. Этапы лабораторной диагностики вирусных болезней. Экспресс диагностика, вирусологический метод диагностики и его этапы. Ретроспективная диагностика. Общие принципы серологических реакций. Понятие об антигене и антителе. Виды серологических реакций, их достоинства и недостатки, область применения. Методика проведения полимеразной цепной реакции.</p>
Тема 5	<p>Особенности санитарной вирусологии. Правила отбора материала и выделения вирусов из патматериала. Экологические аспекты в вирусологии.</p>
Тема 6	<p>Вирусные болезни млекопитающих и птиц: бешенство, оспа млекопитающих и птиц, нодулярный дерматит крупного рогатого скота. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.</p>
Тема 7	<p>Вирусные болезни свиней: африканская и классическая чума свиней, цирковиральная инфекция свиней. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.</p>
Тема 8	<p>Вирусные болезни млекопитающих: везикулярный стоматит, ящур, везикулярная экзантема свиней, чума крупного рогатого скота, эктима овец, катаральная лихорадка овец. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.</p>
Тема 9	<p>Вирусные болезни млекопитающих и птиц: Инфекционный ринотрахеит, аденовирус-ная инфекция, респираторно-синцитиальная инфекция, парагрипп-3, грипп, болезнь Ньюкасла, метопневмовирусная болезнь, инфекционный бронхит кур, инфекционный лиринготрахеит птиц. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.</p> <p>Вирусная диарея телят, рота-, корона-, парвовирусные инфекции. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.</p>

Тема 10	Вирусные болезни млекопитающих и птиц: Вирусные лейкозы, ИНАН, висна и маеди, аденоматоз овец. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.
Тема 11	Вирусные болезни млекопитающих и птиц: Чума собак, вирусный гепатит, парвовирусная инфекция собак, калицивироз кошек, панлейкопения, геморрагическая болезнь кроликов. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.
Тема 12	<p>Микробные, растительные, животные клетки как основа современной биотехнологии. Размножение и метаболизм клеток. Экзо- и эндометаболиты как целевые продукты биотехнологии. Накопление биомассы как начальная стадия биотехнологических процессов. Переработка биомассы как способ получения клеточных компонентов и эндометаболитов. Значение методов биосинтеза и биотрансформации. Взаимосвязь биологических, химических и физико-химических методов в биотехнологических процессах и использование их в безотходных технологиях.</p> <p>Биотехнология как одно из древнейших направлений деятельности человека. Глубинный и поверхностный способы культивирования микроорганизмов. Сущность и различия таких способов культивирования микроорганизмов в промышленных условиях. Значение аэрации при культивировании микроорганизмов глубинным способом. Основные этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах (ферментерах).</p> <p>Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза. Технологические приемы и аппаратное оформление процессов культивирования микроорганизмов и клеточных культур.</p> <p>Устройство и основные принципы работы биореакторов, стерилизующих аппаратов и установок. Обезвреживание водных и газообразных выбросов.</p>
Тема 13	<p>Значение качества продукции, выпускаемой биологической промышленностью. Система 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. 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.</p> <p>Биотехнологическое производство как источник экологической опасности.</p>

Тема 14	<p>Понятие о специфической серотерапии и серопротекции. Классификация сывороток по направленности действия, природе используемых антигенов и по специфическому действию на антигены. Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений сывороточного цеха.</p> <p>Общие принципы современной классификации вакцин. Понятие о живых и инактивированных, поливалентных и ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных, 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).</p> <p>Значение антибиотиков в лечении больных 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.</p> <p>Промышленная технология производства белков, аминокислот, ферментов, витаминов, пробиотиков, диагностических препаратов и т.д. Понятие о ферментах, их роль в жизнедеятельности микроорганизмов и других живых систем. Применение ферментов в народном хозяйстве, в хлебопечении, сыроделии, пивоварении, виноделии, в производстве плодовых соков, в производстве льна, в синтезе моющих средств, в комбикормовой промышленности, в производстве премиксов, белково-витаминных концентратах и т.д. Технология производства ферментов микробиологическим способом.</p> <p>Значение витаминов для организма животных. Промышленное (крупномасштабное) производство витаминов. Микроорганизмы - суперпродуценты витаминов.</p> <p>Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные).</p>
Тема 15	<p>Экологическая биотехнология и ее задачи в решении вопросов охраны окружающей среды и эффективного природопользования. Утилизация отходов твердого, жидкого и газообразного состава на предприятиях биотехнологического производства. Утилизация и обеззараживание сельскохозяйственных отходов. Условия выдачи экологического паспорта предприятия.</p>
Тема 16	<p>Специфическая диагностика как одно из важнейших звеньев в проводимых мероприятиях против инфекционных и паразитарных болезней животных. Понятие о диагностических иммунных сыворотках, антигенах, аллерженах, бактериофагах. Диагностические сыворотки. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител.</p> <p>Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Моно-и полиантигенные диагностикумы. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.</p> <p>Молекулярные аспекты биоинженерии. Генная инженерия. Применение и получение моноклональных антител, химерных животных и растений. Генетическая трансформация микробных клеток.</p>



Тема 17	Диетические и лечебные свойства молочнокислых продуктов. 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.
---------	--

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>167</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>155</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Общая вирусология</b>	<b>50,5</b>	<b>2,5</b>		<b>2</b>	<b>46</b>
Тема 1	Общая характеристика и строение вирусов	6,5	0,5			6
Тема 2	Особенности генетики, репродукции и культивирования вирусов	10,5	0,5			10
Тема 3	Патогенез, особенности иммунитета и профилактики вирусных инфекций	10,5	0,5			10
Тема 4	Диагностика вирусных инфекций	13	1		2	10
Тема 5	Санитарная вирусология и экология вирусов	10				10
<b>Раздел 2</b>	<b>Частная вирусология</b>	<b>10</b>				<b>10</b>
Тема 6	Возбудители инфекций из семейства Rhabdoviridae и Poxviridae	10				10
<b>Раздел 3</b>	<b>Частная вирусология</b>	<b>45</b>	<b>1</b>		<b>4</b>	<b>40</b>
Тема 7	Вирусные болезни свиней	10				10
Тема 8	Болезни с везикулярным синдромом	7			2	5
Тема 9	Вирусные респираторные и кишечные болезни животных и птиц	11	1			10
Тема 10	Заболевания, вызываемые вирусами из семейства Retroviridae	7			2	5
Тема 11	Вирусные болезни непродуктивных животных	10				10
<b>Раздел 4</b>	<b>Биотехнология</b>	<b>61,5</b>	<b>2,5</b>			<b>59</b>
Тема 12	Биотехнологические и инженерно-технические основы культивирования микроорганизмов	9,5	0,5			9
Тема 13	Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов.	11	1			10
Тема 14	Биотехнология изготовления биопрепаратов и веществ микробного синтеза	11	1			10
Тема 15	Экологическая биотехнология	10				10
Тема 16	Генетика в биотехнологии	10				10

Тема 17	Технологические основы производства и контроля пробиотиков и продуктов молочнокислого брожения	10				10
---------	--	----	--	--	--	----

На промежуточную аттестацию отводится 13 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Открытие вирусов, история их изучения. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. Ветеринарная вирусология, её задачи и достижения. Значение профилактики и диагностики в борьбе с вирусными болезнями. Основные принципы современной таксономии и номенклатуры вирусов, их научное и практическое значение. Прионы и вироиды, их место в таксономии. Семейства вирусов позвоночных. Классификация вирусов по Д.Балтимору. Особенности принципа организации вирионов вирусов: морфология, типы симметрии, размер, простые и сложные вирусы.
Тема 2	Характеристика структурных компонентов вириона (геном; белки, структурные и неструктурные; углеводы; липиды) и их функции. Клеточный геном и реализация генетической информации <i>in vivo</i> . Особенности генетики вирусов. Обзор живых систем (естественно-восприимчивые и лабораторные животные, куриные эмбрионы, культура клеток) для культивирования вирусов. Культура клеток: классификация, особенности, преимущество перед другими живыми системами в диагностике вирусных болезней животных и биотехнологии. Формы взаимодействия вириона вируса с клеткой. Этапы репродукции вирионов. Внутриклеточные формы вируса. Исходы вирусной инфекции на уровне клетки.
Тема 3	Уровни патогенеза вирусных инфекций. Характеристика стадий патогенеза. Исходы вирусной болезни. Вирусоносительство, персистенция и реконвалесценция. Факторы иммунитета на этапах патогенеза вирусных болезней. Классификация факторов противовирусного иммунитета. Неспецифические факторы: основные виды и их значение в противовирусном иммунитете. Специфические факторы: клеточный и гуморальный противовирусный иммунитет, их взаимодействие. Классификация противовирусных вакцин. Проблема химиотерапии вирусных болезней: перспективы развития
Тема 4	Схемы диагностики вирусных болезней. Этапы лабораторной диагностики вирусных болезней. Экспресс диагностика, вирусологический метод диагностики и его этапы. Ретроспективная диагностика. Общие принципы серологических реакций. Понятие об антигене и антителе. Виды серологических реакций, их достоинства и недостатки, область применения. Методика проведения полимеразной цепной реакции.
Тема 5	Особенности санитарной вирусологии. Правила отбора материала и выделения вирусов из патматериала. Экологические аспекты в вирусологии.
Тема 6	Вирусные болезни млекопитающих и птиц: бешенство, оспа млекопитающих и птиц, нодулярный дерматит крупного рогатого скота. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.

Тема 7	Вирусные болезни свиней: африканская и классическая чума свиней, цирковирусная инфекция свиней. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.
Тема 8	Вирусные болезни млекопитающих: везикулярный стоматит, ящур, везикулярная экзантема свиней, чума крупного рогатого скота, эктима овец, катаральная лихорадка овец. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.
Тема 9	Вирусные болезни млекопитающих и птиц: Инфекционный ринотрахеит, аденовирус-ная инфекция, респираторно-синцитиальная инфекция, парагрипп-3, грипп, болезнь Ньюкасла, метопневмовирусная болезнь, инфекционный бронхит кур, инфекционный лиринготрахеит птиц. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики. Вирусная диарея телят, рота-, корона-, парвовирусные инфекции. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.
Тема 10	Вирусные болезни млекопитающих и птиц: Вирусные лейкозы, ИНАН, висна и маеди, аденоматоз овец. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.
Тема 11	Вирусные болезни млекопитающих и птиц: Чума собак, вирусный гепатит, парвовирусная инфекция собак, калицивироз кошек, панлейкопения, геморрагическая болезнь кроликов. Строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.
Тема 12	Микробные, растительные, животные клетки как основа современной биотехнологии. Размножение и метаболизм клеток. Экзо- и эндометаболиты как целевые продукты биотехнологии. Накопление биомассы как начальная стадия биотехнологических процессов. Переработка биомассы как способ получения клеточных компонентов и эндометаболитов. Значение методов биосинтеза и биотрансформации. Взаимосвязь биологических, химических и физико-химических методов в биотехнологических процессах и использование их в безотходных технологиях. Биотехнология как одно из древнейших направлений деятельности человека. Глубинный и поверхностный способы культивирования микроорганизмов. Сущность и различия таких способов культивирования микроорганизмов в промышленных условиях. Значение аэрации при культивировании микроорганизмов глубинным способом. Основные этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах (ферментерах). Методы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза. Технологические приемы и аппаратурное оформление процессов культивирования микроорганизмов и клеточных культур. Устройство и основные принципы работы биореакторов, стерилизующих аппаратов и установок. Обезвреживание водных и газообразных выбросов.

Тема 13	<p>Значение качества продукции, выпускаемой биологической промышленностью. Система 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. 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.</p>
Тема 14	<p>Понятие о специфической серотерапии и серопротекции. Классификация сывороток по направленности действия, природе используемых антигенов и по специфическому действию на антигены. Характеристика производственных помещений, оборудования структурных подразделений сывороточного цеха.</p> <p>Общие принципы современной классификации вакцин. Понятие о живых и инактивированных, поливалентных и ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных, 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).</p> <p>Значение антибиотиков в лечении больных 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.</p> <p>Промышленная технология производства белков, аминокислот, ферментов, витаминов, пробиотиков, диагностических препаратов и т.д. Понятие о ферментах, их роль в жизнедеятельности микроорганизмов и других живых систем. Применение ферментов в народном хозяйстве, в хлебопечении, сыроделии, пивоварении, виноделии, в производстве плодовых соков, в производстве льна, в синтезе моющих средств, в комбикормовой промышленности, в производстве премиксов, белково-витаминных концентратах и т.д. Технология производства ферментов микробиологическим способом.</p> <p>Значение витаминов для организма животных. Промышленное (крупномасштабное) производство витаминов. Микроорганизмы - суперпродуценты витаминов.</p> <p>Основные требования при изготовлении питательных сред для микроорганизмов. Классификация питательных сред по назначению (простые, производственные, специальные).</p>
Тема 15	<p>Экологическая биотехнология и ее задачи в решении вопросов охраны окружающей среды и эффективного природопользования. Утилизация отходов твердого, жидкого и газообразного состава на предприятиях биотехнологического производства. Утилизация и обеззараживание сельскохозяйственных отходов. Условия выдачи экологического паспорта предприятия.</p>

Тема 16	<p>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. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител.</p> <p>Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Моно-и полиантгенные диагностикумы. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.</p> <p>Молекулярные аспекты биоинженерии. Генная инженерия. Применение и получение моноклональных антител, химерных животных и растений. Генетическая трансформация микробных клеток.</p>
Тема 17	<p>Диетические и лечебные свойства молочнокислых продуктов. 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.</p>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Вирусология и биотехнология - учебное пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по специальности «Ветеринария». Ч. 1. Общая вирусология [Электронный ресурс]: сост. Михеева Е. А., Тихонова В. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=19069&id=23057>

2. Экологическая биотехнология : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВПО Саратовский гос. аграрный ун-т им. Н. И. Вавилова ; сост. И. А. Сазонова. - Саратов : [б. и.], 2012. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/208923/info>

3. Кисленко, В. Н. Общая и ветеринарная экология : учебник / В. Н. Кисленко, Калинин Н. А. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 344 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=359430>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Пятый семестр (40 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (15 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Коллоквиум (подготовка) (25 ч.)

Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.

#### **Шестой семестр (23 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (5 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по

выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (8 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (10 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (155 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (30 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (30 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (60 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (35 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-4	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Раздел 1: Общая вирусология.
ОПК-1	3 курс, Пятый семестр	Зачет	Раздел 2: Частная вирусология.
ОПК-1	3 курс, Шестой семестр	Экзамен	Раздел 3: Частная вирусология.

ПК-3	3 курс,  Шестой семестр	Экзамен	Раздел 4: Биотехнология.
------	-------------------------------	---------	-----------------------------

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

**Базовый уровень:**

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

**Пороговый уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

**Уровень ниже порогового:**

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

**Критерии оценки знаний студентов по дисциплине**

**Оценка Хорошо:**

**Полнота знаний:** уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

**Наличие умений:** продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

**Наличие навыков (владение опытом):** продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

**Характеристика сформированности компетенций:**

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

**Уровень сформированности компетенций:** средний.

**Оценка Удовлетворительно:**

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.  
Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:



Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Общая вирусология

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов

1. Поставьте РНГА в парных пробах сыворотки по определению противовирусных антител. Положительный титр в 1-й сыворотке – 1 : 4, во 2-й сыворотке – 1 : 64. Определите прирост титра антител в парных пробах сыворотки. Опишите ход реакции. Реакция на ИРТ.

2. Поставьте реакцию РНГА по определению антигена развернутым способом. Положительный титр антигена составил 1 : 32. Опишите ход реакции.

3. Современная классификация вирусов.

4. Типы симметрии вирусов.

5. Строение вируса оспы.

6. Правила отбора материала для вирусологических исследований.

7. Уровни биологической безопасности.

8. Боксы биологической безопасности.

9. Правила отбора патматериала при респираторных, кишечных, эпителиотропных и пантропных вирусных инфекциях.

10. Принципы использования куриных эмбрионов.

11. Принципы использования лабораторных животных.

12. Принципы использования культур клеток.

13. Назвать заболевания животных и птиц согласно систематике вирусных инфекций.

14. Устройство лаборатории и правила работы с учетом уровня опасности микроорганизмов.

15. Методы титрования вирусов.

16. Перечислить стадии ПЦР и методы детекции.

17. Современные методы вирусологических исследований.

18. Поставьте капельную реакцию в РТГА по определению вирусного антигена с тремя известными сыворотками (А, В, С). Положительный результат получили по сыворотке В. Опишите ход реакции. Реакция на грипп.

19. Поставьте ИФА по определению противовирусных антител в парных пробах сыворотки. Положительный титр в 1-й сыворотке – 1 : 8, во 2-й сыворотке – 1 : 32. Определите прирост титра антител в парных пробах сыворотки. Опишите ход реакции.

20. Поставьте РИФ непрямым методом. Постадийно распишите ход реакции. Как выглядит реакция на ++++. Реакция на бешенство.

21. Поставьте РИД в чашке Петри при определении противовирусных антител (исследуемые сыворотки 1 – 4). Положительный результат получен в пробе № 4. Опишите ход реакции. Реакция на лейкоз крупного рогатого скота.

22. Поставьте РСК по определения вирусного антигена и его титра на ящур. Положительный титр по типам А и О в титрах до 1 : 4 (50 %) – в одинаковых титрах. Опишите ход реакции.

23. Поставьте реакцию задержки гемадсорбции (на парагрипп). Опишите сущность реакции. Положительный результат получен в разведении сыворотки 105. Как выглядит положительный и отрицательный результат реакции?

#### Раздел 2: Частная вирусология

ОПК-1 Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных

1. Перечислить клинические признаки бешенства, нодулярного дерматита, оспы птиц, коз, овец.

2. Дать характеристику возбудителей бешенства, нодулярного дерматита, оспы птиц, овец, коз.

3. Перечислить и обосновать методы диагностики бешенства, нодулярного дерматита, оспы птиц, овец, коз.

4. Назвать и обосновать применение средства специфической профилактики бешенства, нодулярного дерматита, оспы птиц, овец, коз.

5. Охарактеризовать особенности иммунного ответа при бешенстве, нодулярном дерматите, оспе птиц, овец, коз.

#### Раздел 3: Частная вирусология

ОПК-1 Способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных

1. Перечислить клинические признаки респираторных, кишечных, особоопасных и др. вирусных инфекций

2. Дать характеристику возбудителей респираторных, кишечных, особоопасных и др. вирусных инфекций

3. Перечислить и обосновать методы диагностики респираторных, кишечных, особоопасных и др. вирусных инфекций

4. Назвать и обосновать применение средства специфической профилактики респираторных, кишечных, особоопасных и др. вирусных инфекций

5. Охарактеризовать особенности иммунного ответа при респираторных, кишечных, особоопасных и др. вирусных инфекциях.

#### Раздел 4: Биотехнология

ПК-3 Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, осуществлять контроль соблюдения правил производства, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных

1. Условия, обязательные при промышленном культивировании микроорганизмов

2. Основная роль простейших в составе активного ила

3. Технология получения моноклональных антител

4. Аппаратура для промышленного культивирования бактерий и вирусов.

5. Технология приготовления гипериммунных сывороток.

6. Технология приготовления аттенуированных вакцин.

7. Технология приготовления инактивированных вакцин.

8. Показатели контроля качества биологических препаратов и технологические приемы его проведения.

9. Современная классификация биопрепаратов.

10. Правила техники безопасности в биологической промышленно-сти.

11. Системы микробиологической переработки отходов.

12. Переработка отходов сельского хозяйства в анаэробных и аэробных условиях.
13. Приготовление питательных сред и дополнительных растворов для культивирования бактерий и вирусов.
14. Клонирование генов методами генетической инженерии.
15. Технология производства антибиотиков.
16. Технология производства ферментов.
17. Технология производства витаминов.
18. Технология производства диагностикумов.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Пятый семестр (Зачет, ОПК-1, ОПК-4)**

1. Этапы развития вирусологии.
2. Структура вирусов.
3. Взаимодействие вируса с клеткой. Стадии репродукции вирусов.
4. Исходы взаимодействия вируса с клеткой.
5. Дефектные вирусы. Прионы.
6. Принципы культивирования вирусов в живых биологических системах.
7. Характеристика и классификация культур клеток.
8. Методы индикации вирусов.
9. Методы идентификации вирусов.
10. Особенности генетики вирусов.
11. Общие принципы лабораторной диагностики вирусных болезней животных и птиц.
12. Специфическая профилактика вирусных болезней.
13. Лечение вирусных инфекций.
14. Особенности противовирусного иммунитета.
15. Патогенез вирусных инфекций на уровне клетки.
16. Патогенез вирусных инфекций на уровне организма.
17. Экспресс диагностика вирусных инфекций.
18. Вирусологический метод диагностики.
19. Ретроспективная диагностика вирусных инфекций.
20. Реакция иммунофлюоресценции (РИФ), ее компоненты, механизм, постановка, использование в вирусологии.
21. Иммуноферментный метод (ИФМ), ее компоненты, механизм, постановка, использование в вирусологии.
22. Механизм и использование в вирусологии ПЦР, ДНК-зондов.
23. Химический состав вирусов.
24. Использование биологических объектов для диагностики вирусных инфекций.
25. Систематика вирусов.

##### **Шестой семестр (Экзамен, ОПК-1, ПК-3)**

1. Краткая история развития вирусологии.
2. Основы систематики вирусов.
3. Структура и типы симметрии вирусов.
4. Химический состав вирусов.
5. Взаимодействие вируса с клеткой. Репродукция вирусов. Стадии репродукции.
6. Дефектные вирусы. Прионы. Понятие. Особенности структурной организации, механизмы возникновения прионной инфекции.
7. Патогенез вирусных инфекций на уровне клетки.
8. Патогенез вирусных инфекций на уровне организма.
9. Культивирование вирусов в живых биологических системах.

10. Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций. Экспресс диагностика.
11. Характеристика культур клеток.
12. Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций. Методы индикации вирусов.
13. Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций. Методы идентификации вирусов.
14. Методы лабораторной диагностики вирусных инфекций. Ретроспективная диагностика.
15. Генетика вирусов. Виды изменчивости, типы изменения антигенных свойств.
16. Особенности специфической профилактики вирусных болезней.
17. Особенности терапии вирусных инфекций.
18. Действие физических и химических факторов на вирусы.
19. Механизм и использование в вирусологии ПЦР, ДНК-зондов.
20. Экология вирусов. Особенности эволюции вирусов.
21. Санитарная вирусология. Предмет, задачи, методы индикации вирусов в окружающей среде.
22. Система GMP производства и контроля качества лекарственных средств.
23. Основные направления и методы биотехнологии.
24. Этапы биотехнологического производства. Методы ферментации.
25. Технологическое оборудование для промышленного производства. Применение, требования.
26. Методы производства аминокислот, ферментов, гормонов.
27. Методы производства антибиотиков.
28. Роль биотехнологии в защите окружающей среды.
29. Методы производства витаминов.
30. Методы определения белка в биологических жидкостях, методы очистки и выделения белков.
31. Чистые производственные помещения. Классификация, стандарты, требования.
32. Назначение, классификация и применение питательных сред для микроорганизмов.
33. Получение и применение стимуляторов. Иммуномодуляторы. Адаптогены.
34. Общие принципы и методы получения диагностических и лечебных сывороток.
35. Классификация вакцин. Получение и применение живых вакцин.
36. Классификация вакцин. Получение и применение инактивированных вакцин.
37. Молекулярные аспекты биоинженерии. Генетическая трансформация.
38. Применение и получение моноклональных антител.
39. Молекулярные аспекты биоинженерии. Генная и клеточная инженерия.
40. Вирусы оспы, его характеристика, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет, специфическая профилактика. Нодулярный дерматит крупного рогатого скота.
41. Вирус бешенства, его характеристика, серологические типы, культивирование, иммунитет, лабораторная диагностика, специфическая профилактика.
42. Вирус ящура, его характеристика, серологические типы, культивирование, иммунитет, лабораторная диагностика, специфическая профилактика.
43. Вирус гриппа, его характеристика, серологические типы, культивирование, иммунитет, лабораторная диагностика, специфическая профилактика.
44. Вирус лейкоза крупного рогатого скота, кошек, кур, его характеристика, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет.
45. Дифференциальная диагностика везикулярного стоматита, эктимы овец, катаральной лихорадки овец.
46. Вирус чумы крупного рогатого скота, его характеристика, культивирование, лабораторные методы диагностики, иммунитет и средства специфической профилактики.
47. Аденовирусы крупного рогатого скота и собак, их характеристика, серологические типы, культивирование, лабораторная диагностика, специфическая профилактика.

48. Респираторно-синцитиальный вирус крупного рогатого скота, его характеристика, антигенные типы, культивирование, иммунитет, лабораторная диагностика, специфическая профилактика.
49. Вирусная диарея крупного рогатого скота, характеристика вируса, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет, специфическая профилактика.
50. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота, характеристика вируса, культивирование, лабораторные методы диагностики, специфическая профилактика.
51. Вирус парагриппа крупного рогатого скота, его характеристика, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет, специфическая профилактика.
52. Вирус классической чумы свиней, его характеристика, серологические типы и их особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
53. Вирус африканской чумы свиней, его характеристика, антигенные типы, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
54. Цирковирусная инфекция свиней, характеристика, антигенные типы, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
55. Вирус инфекционного гастроэнтерита свиней, его характеристика, серологические типы и их особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
56. Вирус инфекционной анемии лошадей, его характеристика, особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
57. Вирус чумы плотоядных (собак), его характеристика, особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
58. Вирусы панлейкопении и калицивироза кошек, их характеристика, особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
59. Вирус болезни Ньюкасла птиц, его характеристика, особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики, иммунитет и средства специфической профилактики.
60. Вирус инфекционного бронхита и ларинготрахеита кур, его характеристика, серологические типы и их особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
61. Вирус болезни Марека, его характеристика, особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
62. Вирусы Висны и Маеди и аденоматоза, их характеристика, особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
63. Вирус геморрагической болезни кроликов, его характеристика, особенности, культивирование, лабораторные методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
64. Кишечные инфекции животных. Рота-, корона-, парвовирусные энтериты. Характеристика возбудителей, лабораторная диагностика, иммунитет, средства специфической профилактики.

**8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

### 9. Перечень учебной литературы

1. Вирусология и биотехнология - учебное пособие для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по специальности «Ветеринария». Ч. 1. Общая вирусология [Электронный ресурс]: сост. Михеева Е. А., Тихонова В. В. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2018. - Режим доступа:

<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=19069&id=23057>

2. Экологическая биотехнология : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / ФГБОУ ВПО Саратовский гос. аграрный ун-т им. Н. И. Вавилова ; сост. И. А. Сазонова. - Саратов : [б. и.], 2012. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/208923/info>

3. Вирусология и биотехнология : методические указания по оформлению контрольной работы для студентов заочной формы обучения по специальности «Ветеринария» / сост. Е. А. Михеева. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 18 с. - URL:

<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=19069&id=23058>

### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»

2. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"

3. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

4. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib

### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>
--	--

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, Переносной проектор и ноутбук. Микроскопы. Наборы микропрепаратов. Термостат. Электрическая плита. Набор лабораторной посуды. Питательные среды. Наборы для окраски мазков.
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.