



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

Приложение к ОПОП ВО

Рабочая программа дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Вирусология и биотехнология

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

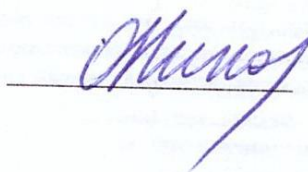
Профиль подготовки
Биоинженерия живых систем

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Уфа 2025

Составители:

канд.биол.наук, доцент




О.Н. Николаева

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 19.03.01 Биотехнология утверждённым Министерством образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 г., № 736 (ред. от 27.02.2023).

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры инфекционных болезней, зоогигиены и ветсанэкспертизы 27 марта 2025 г. (протокол №8).

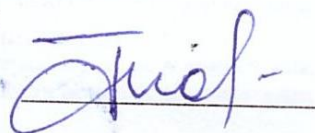
Зав. кафедрой инфекционных болезней,
зоогигиены и ветсанэкспертизы,
канд.биол. наук, доцент



О.Н.Николаева

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета биотехнологий и ветеринарной медицины 27 марта 2025 г. (протокол №9).

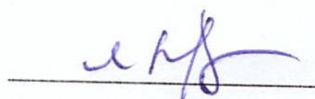
Председатель методической комиссии
факультета биотехнологий и ветеринарной
медицины, канд. с.-х. наук, доцент



И.Н.Токарев

Согласовано:

Руководитель ОПОП ВО,
канд. с.-х. наук, доцент



Л.Ф. Разяпова

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

В результате освоения ОПОП ВО бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биотехнологии	ПК-1.2 Проводит культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Знания: ПК-1.2/Зн.1 Знание принципов и методов культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов Умения: ПК-1.2/Ум.1 умение применять методы культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов Навыки: ПК-1.2/Нв.1 владение навыками культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов
	ПК-1.3 Соблюдает принципы асептики в биотехнологических производствах	Знания: ПК-1.3/Зн.1 Знание асептики в биотехнологических производствах Умения: ПК-1.3/Ум.1 умение применять правила асептики в биотехнологических производствах Навыки: ПК-1.3/Нв.1 владение навыками асептики в биотехнологических производствах

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Вирусология и биотехнология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

«Вирусология и биотехнология» – одна из основных дисциплин биологии, составляющей основу высшего образования по квалификации бакалавр.

Курс «Вирусология и биотехнология» имеет тесную связь со следующими дисциплинами подготовки бакалавра по направлению Биотехнология: «Иммунобиотехнология», «Инфекционные болезни продуктивных и непродуктивных животных» и др.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестре (очное обучение).

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: «Инфекционные болезни продуктивных и непродуктивных животных», «Основы асептики в биотехнологических производствах».

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ).

3.1 Очное обучение (срок обучения 4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		5 семестр	6 семестр
Контактная работа, всего	110	48	62
в т.ч.: занятия лекционного типа (Л)	40	18	22
занятия семинарского типа:			
практические занятия (ПЗ)	22	8	14
в т.ч. в электронной форме (ЭФ)	4	2	2
лабораторные работы (ЛР)	48	22	26
в т.ч. направленные на практическую подготовку (ПРП)	8	4	4

Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	70	24	46
в т.ч.: подготовка к лабораторным и практическим занятиям	20	10	10
реферат (Р)	20		20
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	30	14	16
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	зачёт	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	часы		
	216	72	144
зачетные единицы	6	2	4

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

4.1.1 Разделы дисциплины и виды занятий (очное обучение)

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР/ЛРП	ПЗ/ЭР	СРО
1	I Общая вирусология. Введение в вирусологию. Структура и химический состав вирионов вирусов.	2	2	2	10
2	Таксономия и систематика вирусов	4			
3	Генетика вирусов	2			
4	Репродукция вирусов	2			
5	Патогенез вирусных болезней	2			
6	Особенности противовирусного иммунитета	2			
7	Специфическая и неспецифическая профилактика вирусных болезней	2			
8	Культивирование вирусов.		16/4		
9	Серологические реакции в вирусологии		16	6/2	
10	II Частная вирусология. Вирусы, вызывающие болезни многих видов животных.	4	6/2		10
11	Вирусы, вызывающие болезни у крупного и мелкого рогатого скота	4	2/2		
12	Вирусы, вызывающие болезни у лошадей и свиней	8	2		
13	Вирусы, вызывающие болезни у птиц и плотоядных	6	4		
14	III Общая биотехнология Основные принципы биотехнологии. Основные методы биотехнологии	2			20
15	IV Частная биотехнология Технологические основы приготовления диагностических препаратов			2	30
16	Биотехнология изготовления вакцин			4/2	
17	Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов			2	
18	Стандартизация, принципы контроля и сертификация препаратов			2	
19	Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков			2	
20	Технологические основы производства и контроля пробиотиков			2	
ИТОГО:		40	48/8	22/4	70

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Общая вирусология

Введение в вирусологию. Структура и химический состав вирионов вирусов. Открытие вирусов и история их изучения. Превращение вирусологии в одну из фундаментальных биологических наук. Значение вирусов для решения общепромеисловических проблем. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. Вирусология, ее достижения и задачи. Основные причины преобладания вирусных болезней в инфекционной патологии животных. Значение профилактики и диагностики в борьбе с вирусными болезнями. Экономический ущерб, наносимый животноводству вирусными болезнями животных. Вирионы – наиболее известная форма существования вирусов. Единый принцип организации вирионов вирусов (нуклеоид, капсид и др.). Формы и размеры вирионов. Типы симметрии вирионов и их обусловленность. Нуклеиновые кислоты вирусов, их функции и отличия от клеточных нуклеиновых кислот. Типы вирусных геномов: цельный, фрагментированный, разобщенный, линейный и кольцевой, одно- и двухспиральный.

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.

Таксономия и систематика вирусов. 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.

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

Репродукция вирусов. Формы взаимодействия вириона вируса с клеткой. Этапы репродукции вирионов. Внутриклеточные формы вируса. Исходы вирусной инфекции на уровне клетки.

Патогенез вирусных болезней. Уровни патогенеза вирусных инфекций. Характеристика стадий патогенеза. Источники вирусной болезни. Вирусоносительство, персистенция и реконвалесценция. Факторы иммунитета на этапах патогенеза вирусных болезней.

Особенности противовирусного иммунитета. Классификация факторов противовирусного иммунитета. Неспецифические факторы: основные виды и их значение в противовирусном иммунитете. Специфические факторы: клеточный и гуморальный противовирусный иммунитет, их взаимодействие.

Специфическая и неспецифическая профилактика вирусных болезней. Классификация противовирусных вакцин. Принципы получения и контроля живых и инактивированных вакцин. Характеристики молекулярных и генно-инженерных вакцин. Проблема химиотерапии вирусных болезней: перспективы развития.

Культивирование 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.

Серологические реакции в вирусологии. Общий принцип серологических реакций и их отличия друг от друга. РН, РТГА, РНГА, РСК, РИФ, РДП, ИФА. Достоинства и недостатки каждой реакции и области их возможного применения в вирусологии.

Раздел 2 Частная вирусология

Обзор вирусов, вызывающих болезни у нескольких видов животных. Обзор вирусов, вызывающих болезни у крупного и мелкого рогатого скота. Обзор вирусов, вызывающих болезни у свиней и лошадей. Обзор вирусов, вызывающих болезни у птиц и плотоядных.

Раздел 3 Общая биотехнология

Основные принципы биотехнологии. Основные методы биотехнологии. Определение биотехнологии как науки в области практической деятельности человека. Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке.

Инженерно-техническое обеспечение биотехнологических процессов. Технологические приемы и аппаратурное оформление процессов культивирования микроорганизмов и клеточных культур. Устройство и основные принципы работы биореакторов, стерилизующих аппаратов и установок.

Раздел 4 Частная биотехнология

Технологические основы приготовления диагностических препаратов. 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. Агглютинирующие, преципитирующие, антитоксические, лизирующие (комплемента связывающие), флуоресцирующие диагностические сыворотки, технология их изготовления. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител. Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Моно- и полиантигенные диагностикумы. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.

Биотехнология изготовления вакцин. История создания профилактических препаратов против инфекционных болезней (три периода). Общие принципы современной классификации вакцин. Понятие о живых и инактивированных, поливалентных и ассоциированных, гомологичных и гетерологичных, корпускулярных и субъединичных, рекомбинантных и реассортантных, генно-инженерных и пептидных (синтетических) вакцинах. Технология изготовления живых вакцин из искусственно ослабленных (аттенуированных) и природных авирулентных штаммов бактерий, грибов, вирусов. Способы аттенуации вирулентных штаммов микроорганизмов (физические, химические, биологические, генно-инженерные).

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

Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков.

Технологические основы производства и контроля пробиотиков и продуктов молочнокислого брожения, применение их в ветеринарии и медицине.

5 Тематика контактной работы

5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ раздела	Наименование лекционных занятий	Объём, часы
1.	1	Введение в вирусологию. Структура и химический состав вирионов вирусов	2
2.	1	Таксономия и систематика вирусов	4
3.	1	Генетика вирусов	2
4.	1	Репродукция вирусов	2

5.	1	Патогенез вирусных болезней	2
6.	1	Особенности противовирусного иммунитета	2
7.	1	Специфическая и неспецифическая профилактика вирусных болезней	2
8.	2	Вирусы, вызывающие болезни многих видов животных	4
9.	2	Вирусы, вызывающие болезни крупного и мелкого рогатого скота	4
10.	2	Вирусы, вызывающие болезни свиней	4
11.	2	Вирусы, вызывающие болезни лошадей	4
12.	2	Вирусы, вызывающие болезни птиц и плотоядных	4
13.	2	Прионы	2
14.	3	Основные принципы биотехнологии. Основные методы биотехнологии	2
Итого			40

5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ раздела	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Всего	В том числе ЭФ
1	1	Титрование вирусов. Решение диагностических задач	2	
2	2	Серологические реакции и их использование в вирусологии	2	
3	3	Принципы лаб. диагностики вирусных инфекций (ЭФ)	4	2
4	4	Биотехнология изготовления вакцин (ЭФ)	4	2
5	4	Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов	2	
6	4	Биотехнология изготовления диагностических препаратов	2	
7	4	Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков	2	
8	4	Технологические основы производства и контроля пробиотиков	2	
9	4	Стандартизация, принципы контроля и сертификация препаратов	2	
ИТОГО:			22	4

5.3 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Объем, часы	
			Всего	В том числе ПРП
1	1	Вирусологическая лаборатория и правила работы в ней	2	
2	1	Получение и транспортировка вирусосодержащего материала (ПРП)	2	2
3	1	Вирусоскопический метод исследования	2	
4	1	Лабораторные животные и их использование в вирусологии (ПРП)	2	2
5	1	Куриные эмбрионы и их использование в вирусологии	2	
6	1	Культуры клеток и их использование в вирусологии	4	
7	1	Титрование вирусов	2	
8	1	Рубежный контроль	2	
9	1	РНГА, их использование в вирусологии	2	
10	1	РТГА, использование в вирусологии	2	
11	1	РН, использование в вирусологии	2	
12	1	РИД, использование в вирусологии	2	
13	1	МФА, использование в вирусологии	2	
14	1	ИФА, использование в вирусологии	2	
15	1	ПЦР, использование в вирусологии	4	
16	2	Лабораторная диагностика бешенства, б. Ауески (ПРП)	2	2
17	2	Лабораторная диагностика ящура	2	
18	2	Лабораторная диагностика оспы	2	
19	2	Лабораторная диагностика лейкоза, ИНАН (ПРП)	2	2
20	2	Лабораторная диагностика классической и африканской чумы свиней	2	
21	2	Лабораторная диагностика гриппа птиц, б. Ньюкасла	2	
22	2	Рубежный контроль	2	

ИТОГО:	48	8
---------------	-----------	----------

6 Самостоятельная работа обучающегося

6.1 Очное обучение

№ п/п	№ раздела	Виды СРО	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1	Самостоятельное изучение теоретического материала	I Общая вирусология. Изучить следующие вопросы: 1. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. 2. Вирусы и генетический обмен в биосфере. Принципы отличия вирусов от других инфекционных агентов. 3. Нуклеиновые кислоты вирусов, их функции. Типы вирусных геномов. 4. Принцип систематики, ее научная и практическая ценность. Краткая характеристика основных семейств вирусов.	5
2	2	Самост. изучение теоретического материала	II Частная вирусология. Рассмотреть следующие вопросы: 1. Болезни нескольких видов животных. 2. Вирусные болезни КРС и МРС. 3. Вирусные болезни свиней и лошадей. 4. Вирусные болезни плотоядных и кроликов. 5. Вирусные болезни птиц. 6. Вирусные болезни мелких домашних животных	5
3	3	Самостоятельное изучение теоретического материала	III Общая биотехнология. Изучить следующие вопросы: 1. Закономерности выделения метаболитов клетками разных видов. Научные и практические основы регулирования процессами биосинтеза и трансформации. Взаимосвязь биологических, химических и физико-химических методов в биотехнологических процессах и использование их в безотходных технологиях. 2. Надежность биотехнологических систем, охрана окружающей среды в биотехнологии. Правила соблюдения техники безопасности при выполнении биотехнологических приемов. Биотехнологическое производство как источник экологической опасности	5
4	4	Самостоятельное изучение теоретического материала	IV Частная биотехнология. Изучить следующие вопросы: 1. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител. 2. Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Моно-и полиантгенные диагностикумы. Технология приготовления антигенов-диагностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов. 3. 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). 4. Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов.	5
5	1-4	Подготовка к ЛР, ПЗ	Закрепление пройденного материала по лабораторным и лекционным занятиям	20
6	1-4	Написание реферата	Поиск литературы и составление библиографии, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.	30
ИТОГО:				130

7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций, имитационных моделей и групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы обучения
-------	--------------------	-------------------	----------------------	---

1	1	Лабораторные животные и их использование в вирусологии	Лабораторная работа	Имитационная модель
2	1	Титрование вирусов	Лабораторная работа	Решение ситуационных задач

8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в **Приложении 1** к рабочей программе дисциплины «**Фонда оценочных средств по учебной дисциплине**».

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Вирусология и биотехнология / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-47230-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/351851>

2. Вирусология. Практикум : учебное пособие для вузов / И. В. Третьякова, М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. М. Калмыков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-9840-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200426>

б) Дополнительная литература:

1. Биотехнология [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 310700 – Зоотехния и 310800 – Ветеринария / [И. В. Тихонов [и др.]] ; под ред. Е. С. Воронина. – СПб. : Гиорд, 2005.- 703 с.

2. Галиуллин, А. К. Ветеринарная биотехнология / А. К. Галиуллин, Р. Я. Гильмутдинов, В. И. Плешакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45765-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319316>

3. Вопросы общей вирусологии [Текст] : учеб. пособие по общей вирусологии / [И. Н. Жилинская [и др.] ; под ред. О. И. Киселева, И. Н. Жилинской. - СПб. : СПб. ГМА им. И. И. Мечникова, 2007. - 374 с.

4. Кудачева, Н. А. Общая ветеринарная вирусология [Текст] : учебное пособие / Н. А. Кудачева ; МСХ РФ, Самарская ГСХА. - Самара : РИЦ СГСХА, 2010. - 300 с.

5. Николаева, О.Н. Ветеринарная вирусология и биотехнология (методы диагностики вирусных инфекций) / О.Н. Николаева, А.В. Андреева. – Уфа. Башкирский ГАУ, 2018. – 96 с.

6. Сергеев, В. А. Вирусы и вирусные вакцины [Текст] / В. А. Сергеев, Е. А. Непоклонов, Т. И. Алипер. - М. : Библионика, 2007. - 523 с.

7. Практикум по общей вирусологии [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по биол. спец. / [А. А. Аграновский [и др.]] ; под ред. И. Г. Атабекова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГУ, 2002. - 182 с.

10 Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных:

1. <https://elibrary.ru/defaultx.asp?> – НЭБ eLIBRARY.RU
2. <http://diss.rsl.ru> – Электронная библиотека диссертаций РГБ

Ресурсы «Интернет»:

1. <http://www.virology.net> - All The virology on the WWW.
2. <http://www.biotechnolog.ru> – Биотехнология
3. <http://www.genetika.ru/journal/> - теоретический и научно-практический журнал «Биотехнология»

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.consultant.ru> – справочная правовая система Консультант плюс;
3. <http://garant.ru> - Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает лекционное изложение теоретического курса, работу с учебниками и учебными пособиями, лабораторные работы, выполнение эссе.

Виды учебной работы	Организация деятельности обучающегося
---------------------	---------------------------------------

Занятия лекционного типа Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает 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 практическом занятии.
Занятия семинарского типа Лабораторные работы Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 15 до 25 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к экзамену, зачёту	При подготовке к экзамену и зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам (модулям) дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Вирусология. Практикум : учебное пособие / И. В. Третьякова, М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. М. Калмыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-3595-1.	ЛР №1-14
2	Стандарт организации СТО 00493586-005-2018 , Уфа 2018 г.	СРО, реферат

12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Вирусология. Практикум : учебное пособие / И. В. Третьякова, М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. М. Калмыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-3595-1.	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям
2	Методические указания по написанию реферата. – Уфа: БГАУ, 2025. - 16 с.	Написание реферата

13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2010 Standard
3. СПС Гарант

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

Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Лабораторные работы проводятся в аудиториях с необходимым материально-техническим оснащением обеспечивающих получение знаний по дисциплине.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Чтение лекций
2	Аудитория для занятий семинарского типа	Лабораторные работы, практические занятия
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Проведение консультаций
4	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося	Самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение эссе

Перечень лабораторного оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1	Бокс для стерильной работы	1
2	Автоклав ВК-30	1
3	Термостат	1
4	Овоскоп	1
5	Лабораторная посуда и инструменты	50
6	Пипеточные дозаторы одно- и многоканальные	5
7	Планшеты для иммунологических реакций	5
8	Микроскопы: ЛОМО "Биолам", Микмед-1	1

15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: - в печатной форме;

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Этап формирования (указывается семестр)
ПК-1 Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биотехнологии	ПК-1.2 Проводит культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	6
	ПК-1.3 Соблюдает принципы асептики в биотехнологических производствах	6

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-1 Способен применять знания о разнообразии и структурно - функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биотехнологии

ИДК ПК-1.2 Проводит культивирование микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Зачтено			
Знания	ПК-1.2/Зн.1 Знание принципов и методов культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Отсутствие или фрагментарное знание принципов и методов культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Неполное знание принципов и методов культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	В целом сформированное знание принципов и методов культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Сформированное систематическое знание принципов и методов культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов
Умения	ПК-1.2/Ум.1 умение применять методы культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Отсутствие или фрагментарное умение применять методы культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Неполное умение применять методы культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	В целом сформированное умение применять методы культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Сформированное систематическое умение применять методы культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов
Навыки	ПК-1.2/Нв.1 владение навыками культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Отсутствие или фрагментарное владение навыками культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Неполное владение навыками культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	В целом сформированное владение навыками культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов	Сформированное систематическое владение навыками культивирования микроорганизмов-продуцентов, клеточных культур животных и растений, вирусов

ИДК ПК-1.3 Соблюдает принципы асептики в биотехнологических производствах

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уро- вень (удовл.)	Повышенный уро- вень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено		Зачтено	
Знания	ПК-1.3/Зн.1 Знание асептики в биотехнологических производствах	Отсутствие или фрагментарное знание асептики в биотехнологических производствах	Неполное знание асептики в биотехнологических производствах	В целом сформированное знание асептики в биотехнологических производствах	Сформированное систематическое знание асептики в биотехнологических производствах
Умения	ПК-1.3/Ум.1 умение применять правила асептики в биотехнологических производствах	Отсутствие или фрагментарное умение применять правила асептики в биотехнологических производствах	Неполное умение применять правила асептики в биотехнологических производствах	В целом сформированное умение применять правила асептики в биотехнологических производствах	Сформированное систематическое умение применять правила асептики в биотехнологических производствах
Навыки	ПК-1.3/Нв.1 владение навыками асептики в биотехнологических производствах	Отсутствие или фрагментарное владение навыками асептики в биотехнологических производствах	Неполное владение навыками асептики в биотехнологических производствах	В целом сформированное владение навыками асептики в биотехнологических производствах	Сформированное систематическое владение навыками асептики в биотехнологических производствах

2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 5-ти балльной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено		Зачтено	

2.3 Критерии оценки по пятибалльной системе

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов, отличное умение владеть методами отбора биоматериала при постановке диагноза на вирусные инфекции, : принципами безопасности работы с вирусосодержащим материалом, лабораторными методами идентификации вирусов в патологическом материале, принципами приготовления и контроля биопрепаратов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента, хорошее умение владеть методами отбора биоматериала при постановке диагноза на вирусные инфекции, : принципами безопасности работы с вирусосодержащим материалом, лабораторными методами идентификации вирусов в патологическом материале, принципами приготовления и контроля биопрепаратов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой, умение владеть методами отбора биоматериала при постановке диагноза на вирусные инфекции, : принципами безопасности работы с вирусосодержащим материалом, лабораторными методами идентификации вирусов в патологическом материале, принципами приготовления и контроля биопрепаратов
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины, неумение пользоваться оборудованием в диагностических целях, неумение владеть методами отбора био-

	материала при постановке диагноза на вирусные инфекции, : принципами безопасности работы с вирусосодержащим материалом, лабораторными методами идентификации вирусов в патологическом материале, принципами приготовления и контроля биопрепаратов
Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов, отличное умение владеть методами отбора биоматериала при постановке диагноза на вирусные инфекции, : принципами безопасности работы с вирусосодержащим материалом, лабораторными методами идентификации вирусов в патологическом материале, принципами приготовления и контроля биопрепаратов
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины, неумение пользоваться оборудованием в диагностических целях, неумение владеть методами отбора биоматериала при постановке диагноза на вирусные инфекции, : принципами безопасности работы с вирусосодержащим материалом, лабораторными методами идентификации вирусов в патологическом материале, принципами приготовления и контроля биопрепаратов

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

3.1 Перечень вопросов для зачёта

1. Предмет и задачи вирусологии.
2. Значение профилактики вирусных заболеваний.
3. Достижения вирусологии и биотехнологии на современном этапе.
4. Определение биотехнологии как науки в области практической деятельности человека.
5. Задачи и перспективы биотехнологии в XXI веке.
6. Промышленная биотехнология как новая технологическая деятельность человека.
7. Морфология и химический состав вирусов.
8. Токсономия вирусов.
9. Основные свойства вирусов.
10. Особенности работы в вирусологической лаборатории.
11. Обработка вирусологического материала в лаборатории.
12. Световая, люминесцентная и электронная вирусоскопия.
13. Влияние на вирусов биологических факторов.
14. Влияние на вирусов химических и физических факторов.
15. Лиофильная сушка вирусосодержащего материала и значение этого процесса.
16. Репродукция вирусов, значение этого процесса.
17. Вирусоносительство и латентные вирусные инфекции.
18. Наследственность и изменчивость вирусов, значение.
19. Генная инженерия вирусов, значение.
20. Схема лабораторной диагностики вирусных заболеваний.
21. Культивирование вирусов в организме лабораторных животных.
22. Культивирование вирусов на куриных эмбрионах.
23. Культивирование вирусов на культурах клеток.
24. Классификация культур клеток.
25. Приготовление однослойной трипсинизированной культуры клеток.
26. Питательные среды для культивирования культур клеток.
27. Цитопатическое действие вирусов.
28. Преимущества культур клеток перед другими лабораторными системами
29. Классификация факторов противовирусного иммунитета.
30. Неспецифические факторы: основные виды и их значение в противовирусном иммунитете.
31. Специфические факторы: клеточный и гуморальный противовирусный иммунитет, их взаимодействие.
32. Особенности иммунитета при вирусных заболеваниях.
33. Категории противовирусных антигенов и антител.
34. Антигенная структура и плюралитет вирусов.
35. Понятие о серопротекции, серотерапии, иммунопрофилактике, иммунодиагностике, значение.
36. Понятие о сыворотках реконвалесценто и их значение.
37. Понятие о ретроспективной диагностике и ее значение.
38. Иммунодиагностика при вирусных заболеваниях.

39. Серологические реакции, используемые для идентификации вирусов.
40. Метод флуоресцирующих антител (МФА) или реакция иммунофлуоресценции (РИФ), использование при диагностике вирусных заболеваний.

3.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Открытие вирусов и история их изучения. Значение вирусов для решения общебиологических проблем. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека.
2. Строение и форма вирусов. Симметрия капсида.
3. Химический состав вирусов
4. Устойчивость вирусов к действию физико-химических факторов
5. Принципы современной классификации вирусов, основные группы вирусов.
6. Вирусные нуклеиновые кислоты. Их разновидности, структуры, основные свойства.
7. Белки вирусов, их особенности.
8. Ферменты, углеводы, липиды вирусов.
9. Модификационная форма изменчивости вирусов (комплементация, стимуляция, фенотипическое смешивание)
10. Генетическая форма изменчивости вирусов. Мутации
11. Генетическая форма изменчивости вирусов. Генетические рекомбинации. Понятие об антигене дрейфе и антигеном шифте.
12. Интерферирующие взаимодействия вирусов. ДИ-частицы
13. Этапы репродукции вирусов. Исходы взаимодействия вируса с клеткой
14. Особенности репродукции ДНК-содержащих вирусов
15. Особенности репродукции РНК-содержащих вирусов
16. Особенности репродукции ретровирусов
17. Понятие о патогенезе вирусной болезни. Основные периоды развития вирусной инфекции
18. Пути проникновения вирусов в организм животных и человека
19. Вирусная инфекция на уровне клетки
20. Вирусная инфекция на уровне организма
21. Возможные исходы вирусной болезни.
22. Неспецифические факторы противовирусной защиты организма
23. Бактериофаг. Его основные свойства, применение в медицине и ветеринарии. Схема репродукции бактериофагов, особенности.
24. Интерферон, механизм его образования и значение в противовирусном иммунитете.
25. Гуморальные факторы противовирусного иммунитета, их значение.
26. Клеточные факторы противовирусного иммунитета, их значение
27. Специфическая профилактика вирусных инфекций. Типы вакцин
28. Химиотерапия вирусных инфекций.
29. Биотехнология изготовления вакцин.
30. Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов.
31. Вирус бешенства, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
32. Вирус болезни Ауески, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
33. Вирус ящура, его характеристика, типы и варианты, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
34. Вирус оспы, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
35. Вирус лейкоза крупного рогатого скота, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
36. Вирус злокачественной катаральной горячки крупного рогатого скота, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
37. Вирус инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
38. Вирус блютанга, его характеристика, особенности, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
39. Вирус инфекционной анемии лошадей, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
40. Вирус классической чумы свиней, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
41. Вирус африканской чумы свиней, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
42. Вирус болезни Марека, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
43. Вирус болезни Ньюкасла, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
44. Вирус чумы плотоядных, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
45. Прион губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота, его характеристика, лаб. методы диагностики болезни, иммунитет и средства специфической профилактики.
46. Вирус бешенства, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
47. Вирус болезни Ауески, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
48. Вирус ящура, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.

49. Вирус оспы, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
50. Вирус лейкоза крупного рогатого скота, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
51. Вирус злокачественной катаральной горячки крупного рогатого скота, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
52. Вирус инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
53. Вирус блютанга, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
54. Вирус инфекционной анемии лошадей, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
55. Вирус классической чумы свиней, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
56. Вирус африканской чумы свиней, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
57. Вирус болезни Марека, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
58. Вирус болезни Ньюкасла, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
59. Вирус чумы плотоядных, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
60. Прион губкообразной энцефалопатии крупного рогатого скота, эпизоотология, патогенез, клинические признаки, иммунитет и средства специфической профилактики.
61. Вирусологическая лаборатория: устройство, правила работы.
62. Получение, транспортировка и подготовка вирусодержащего материала для исследований
63. Вирусоскопический метод исследований.
64. Лабораторные животные и их использование в вирусологии. Методы заражения лабораторных животных.
65. Лабораторные животные и их использование в вирусологии. Признаки размножения вируса в организме лабораторных животных.
66. Куриные эмбрионы и их использование в вирусологии. Методы заражения куриных эмбрионов.
67. Куриные эмбрионы и их использование в вирусологии. Признаки заражения вируса в курином эмбрионе.
68. Культуры клеток и их использование в вирусологии. Классификация культур клеток.
69. Культуры клеток и их использование в вирусологии. Методы заражения культур клеток.
70. Культуры клеток и их использование в вирусологии. Признаки размножения вируса в культуре клеток.
71. Титрование вирусов. Понятие об инфекционных единицах локальных повреждение, 50%-ного действия, ГАЕ.
72. Реакция гемагглютинации, цели использования в вирусологии, сущность, компоненты, схема постановки
73. Реакция непрямой гемагглютинации, цели использования в вирусологии, сущность, отличие от реакции гемагглютинации, компоненты, схема постановки
74. Реакция торможения гемагглютинации, цели использования в вирусологии, сущность, плюсы и минусы. Компоненты реакции. Схема постановки.
75. Реакция нейтрализации, цели использования в вирусологии, сущность, плюсы и минусы. Первый вариант постановки для определения вируснейтрализующих антител.
76. Реакция иммунофлуоресценции, цели использования в вирусологии, сущность, плюсы и минусы. Компоненты реакции, прямой метод постановки.
77. Реакция иммунофлуоресценции, цели использования в вирусологии, сущность, плюсы и минусы. Компоненты реакции, непрямой метод постановки.
78. Реакция иммунодиффузии, сущность реакции, цели использования, достоинства и недостатки, компоненты реакции, схема постановки.
79. ИФА, цели использования в вирусологии, сущность, плюсы и минусы. Классификация.
80. ИФА, цели использования в вирусологии, сущность, плюсы и минусы. Компоненты реакции.
81. ИФА, цели использования в вирусологии, сущность, плюсы и минусы. Непрямой метод постановки.
82. ПЦР, сущность реакции, цели использования, достоинства и недостатки. Компоненты реакции.
83. ПЦР, сущность реакции, цели использования, достоинства и недостатки. Этапы постановки.
84. ПЦР в реальном времени.
85. ПЦР, сущность реакции, цели использования, достоинства и недостатки. Организация работ в ПЦР-лаборатории.
86. Лабораторная диагностика вирусных инфекций: экспресс-диагностика, вирусологическая диагностика, ретроспективная диагностика
87. Постановка РИД на лейкоз.
88. Схема лабораторной диагностики бешенства.
89. Постановка РИФ на бешенство.
90. Правила взятия патматериала для лаб. диагностики бешенства.
91. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека.
92. Вирусы и генетический обмен в биосфере. Принципы отличия вирусов от других инфекционных агентов.
93. Нуклеиновые кислоты вирусов, их функции. Типы вирусных геномов.
94. Принцип систематики, ее научная и практическая ценность. Краткая характеристика основных семейств вирусов.
95. Болезни нескольких видов животных.
96. Вирусные болезни КРС и МРС.
97. Вирусные болезни свиней и лошадей.
98. Вирусные болезни плотоядных и кроликов.

99. Вирусные болезни птиц.

100. Вирусные болезни мелких домашних животных

101. Моноклональные антитела, технологические приемы их получения. Диагностическое, фармацевтическое и терапевтическое значение моноклональных антител.

102. Антигены-диагностикумы. Назначение таких диагностикумов. Моно-и полиантгенные диагностикумы. Технология приготовления антигенов-диа-

гностикумов для серологических исследований. Особенности приготовления эритроцитарных диагностикумов.

103. 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).

104. Биотехнология изготовления гипериммунных сывороток и иммуноглобулинов.

3.3 Темы рефератов

1. История развития вирусологии.
2. Новое в лечении вирусных инфекций.
3. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека.
4. Основные принципы профилактики и диагностики вирусных болезней.
5. Экология и биоценозы вирусов животных.
6. Неспецифические и специфические факторы противовирусной защиты.
7. Вирусоносительство и вирусовыделение у животных
8. Принципы лабораторной диагностики вирусных болезней животных и птиц.
9. Методы серологической диагностики вирусных болезней животных.
10. Обезвреживание вирусов в скотных дворах, помещениях, трупях.
11. Методы уничтожения вирусов в почве, навозе, кормовых отходах.
12. Специфическая профилактика вирусных инфекций.
13. Систематика вирусов.
14. Тропизм вирусов.
15. Методы инаktivации и получения вакцин.
16. Вирусные латентные инфекции.
17. Методы стерилизации в вирусологии.
18. Биологическая роль противовирусных антител.
19. Методы консервации вирусов.
20. Лечение вирусных болезней.
21. Роль вирусов в эволюции жизни на земле.
22. Вирионы – форма существования вирусов.
23. Принципы генной инженерии, её достижения и решения прикладных задач.
24. Получение патматериала (вирусодержащего материала), его этикетирование и транспортировка.
25. Патогенез вирусных инфекций.
26. Мутации у вирусов.
27. Современные генно–инженерные технологии получения вакцин.
29. Практическое применение бактериофагов.
30. Классификация инфекционных заболеваний. Стадии инфекционного заболевания.
31. Учение о механизме передачи возбудителей инфекции.
32. Общий вопрос: Классификация ДНК - и РНК - содержащих вирусов.
33. Лабораторная диагностика парагриппа КРС.
34. Лабораторная диагностика лейкоза КРС.
35. Вирусы гриппа млекопитающих и птиц.
36. Лабораторная диагностика бешенства.
37. Лабораторная диагностика болезни Ауески.
38. Лабораторная диагностика оспы.
39. Лабораторная диагностика ящура.
40. Лабораторная диагностика чумы крупного и мелкого рогатого скота.
41. Лабораторная диагностика вирусной диареи КРС.
42. Лабораторная диагностика инфекционного ринотрахеита КРС.
43. Лабораторная диагностика аденовирусной инфекции КРС.
44. Лабораторная диагностика классической чумы свиней.
45. Лабораторная диагностика африканской чумы свиней.
46. Лабораторная диагностика вирусного гастроэнтерита свиней.
47. Респираторный и репродуктивный синдром свиней.
48. Лабораторная диагностика инфекционной анемии лошадей.
49. Вирус африканской чумы однокопытных.
50. Лабораторная диагностика инфекционного гепатита собак.
51. Лабораторная диагностика чумы плотоядных.

52. Дифференциация вируса гриппа птиц.
53. Дифференциация вируса Ньюкасла.
54. Лабораторная диагностика болезни Марека.
55. Лабораторная диагностика инфекционного бронхита птиц.
56. Лабораторная диагностика инфекционного ларинготрахеита птиц.
57. Прионы, вызывающие болезни животных.
58. Лабораторная диагностика губкообразной энцефалопатии КРС.
59. Лабораторная диагностика злокачественной катаральной горячки КРС.
60. Вирус везикулярного стоматита сельскохозяйственных животных.
61. Герпесвирусная инфекция КРС.
62. Вирус контагиозного пустулезного дерматита (эктима) МРС.
63. Использование биотехнологических процессов в сельском хозяйстве для повышения урожайности растений и продуктивности животных.
64. Молекулярно-генетические методы изучения главного комплекса гистосовместимости крупного рогатого скота.
65. Методы получения гамма-глобулинов.
66. Технология приготовления бактериофагов.
67. Технология приготовления гипериммунных сывороток.
68. Технология приготовления диагностических препаратов.
69. Технология приготовления аттенуированных вакцин.
70. Технология приготовления инактивированных вакцин.
71. Технология приготовления субъединичных вакцин.
72. Технология приготовления анатоксинов.
73. Технология приготовления генно-инженерных вакцин.
74. Технология приготовления моноантигенных и комбинированных вакцин.
75. Устройство аппаратов для глубинного выращивания культур клеток и культивирования вирусов.
76. Принципы технологии промышленного культивирования вирусов.
77. Основные схемы производства противовирусных вакцин.
78. Показатели контроля качества биологических препаратов и технологические приемы его проведения.
79. Сертификация производственных линий.
80. Современная классификация биопрепаратов.
81. Аппаратура для высушивания биопрепаратов.
82. Классификация биореакторов и их производительность.
83. Вспомогательное оборудование, используемое в биотехнологических процессах.
84. Биологический контроль производства биопрепаратов.
85. Прикладные аспекты генетической инженерии.
86. Приготовление питательных сред и дополнительных растворов для культивирования бактерий и вирусов.
87. Основные режимы культивирования вакцинных штаммов.
88. Оборудование, используемое для получения вакцинных препаратов.
89. Основные инженерные системы, используемые для обеззараживания технологического воздуха, выбрасываемого в атмосферу.
90. Требования к помещениям, занятым под производство вакцинных, сывороточных и диагностических препаратов.
91. Взаимосвязь биотехнологических процессов и биообъектов.
92. Функциональные особенности клеток и клеточных систем.
93. Природа и передача генетической информации.
94. Клонирование генов методами генетической инженерии.
95. Изменчивость организмов и ее значение в биотехнологии.
96. Коллекционные центры клеточных культур, их роль в сохранении генофонда животных организмов.
97. Получение и использование гомо-, гетеро- и синкариотических гибридов.
98. Способы выращивания клеток животных.
99. Обезвреживание отходов биотехнологических производств.
100. Утилизация отходов биотехнологических производств.
101. Технология производства эритроцитарных диагностикумов.
102. Обучающийся имеет возможность самостоятельного выбора темы эссе.

3.4 Тесты по дисциплине

3.4.1 Перечень тестов (заданий) по дисциплине Вирусология и биотехнология для оценки сформированности ИДК ПК-1.2

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1. | Где происходит культивирование вирусов? | д) | на среде Сабуро; |
| а) | на МПБ; | е) | на культуре клеток. |
| б) | на животных; | 2. | Что учитывается при выборе метода заражения животных вирусом? |
| в) | на МПА; | а) | вирулентность вируса; |
| г) | на КЭ; | | |

- б) тропизм вируса;
 в) патогенность вируса;
 г) наличие суперкапсидной оболочки вируса.
3. Чем характеризуются результаты заражения животных?
 а) клиническими признаками;
 б) остаются живыми;
 в) гибелью;
 г) отсутствием клиники.
4. Каковы методы идентификации вирусов?
 а) электронная микроскопия;
 б) серологические реакции;
 в) посевы на МПА;
 г) ультрацентрифугирование.
5. Какие методы заражения КЭ применяются наиболее часто?
 а) в кровеносные сосуды;
 б) на ХАО;
 в) в воздушную полость;
 г) в амниотическую полость;
 д) в желточный мешок;
 е) в белковую полость.
6. Как определяют изменения, вызываемые вирусами в культуре клеток?
 а) гистологическим методом;
 б) при помощи светового микроскопа;
 в) невооруженным глазом;
 г) при помощи серологических реакций.
7. Как ставится окончательный диагноз на вирусные болезни?
 а) экспресс-методом;
 б) ретроспективным методом;
 в) вирусологическим исследованием;
 г) путем убоя больных животных.
8. Экспресс-диагностика проводится
 а) обнаружением специфических антител;
 б) обнаружением антигенов вируса;
 в) с помощью РГА;
 г) определением элементарных телец;
9. д) обнаружением телец-включений;
 е) реакцией диффузной преципитации.
10. Ретроспективная диагностика проводится:
 а) обнаружением антигенов;
 б) с помощью РГА;
 в) с использованием серологических реакций;
 г) гистологическим исследованием.
11. Вирусологическая диагностика проводится:
 а) обнаружением специфических антител;
 б) посевом на искусственные питательные среды;
 в) выделением биологически активного вируса на живых биологических системах с идентификацией выделенного вируса;
 г) постановкой реакции нейтрализации.
12. Кто является первооткрывателем вируса?
 а) Леффлер и Фрош;
 б) Луи Пастер;
 в) Д. И. Ивановский;
 г) В. Н. Сюрин.
13. В каком году произошло открытие вируса?
 а) 1694;
 б) 1892;
 в) 1950;
 г) 1880.
14. Какой вирус был открыт первым?
 а) оспы;
 б) табачной мозаики;
 в) ящура;
 г) чумы собак.
15. Каким методом были открыты вирусы?
 а) микроскопией;
 б) фильтрованием;
 в) заражением (биопробой);
 г) посевом на МПА.
16. Опишите строение вирусов?
 17. Способы передачи вирусной инфекции?
 18. Виды ЦПД вируса?
 19. Что такое асептика?
 20. Что такое антисептика?

3.4.2 Перечень тестов (заданий) по дисциплине Вирусология и биотехнология для оценки сформированности ИДК ПК 1.3

1. Повышение вирулентности вирусов достигается:
 а) культивированием на искусственных питательных средах;
 б) замораживанием;
 в) пассированием на чувствительных клетках;
 г) методами генной инженерии.
2. Какую структуру имеют вирусы животных?
 а) спиральный тип симметрии;
 б) кубический тип симметрии;
 в) комбинированный тип симметрии.
3. Как происходит размножение (репродукция) вирусов?
 а) путем деления;
 б) использованием энергетических ресурсов клеток;
 в) половым способом.
4. Из каких периодов состоит цикл репродукции вирусов?
 а) исходного;
 б) начального;
 в) среднего;
 г) конечного.
5. Возможные исходы взаимодействия вируса с клеткой:
 а) возникновение латентной инфекции;
 б) возникновение острой инфекции;
 в) образование внутриклеточных включений;
 г) образование трансформированных клеток;
 д) образование симпластов и синцитиев.
6. Какая температура инактивирует вирус?
 а) 0°C;
 б) +50°C;
 в) -20°C;
 г) +4°C;
 д) +100°C.
7. С какими науками связана вирусология?
 а) с анатомией;
 б) с цитологией;
 в) с бактериологией;
 г) с химией;
 д) с иммунологией.

8 Какие методы исследования используются в вирусологии?

- а) бактериологические;
- б) фильтрация;
- в) центрифугирование;
- г) адсорбционные;
- д) гистологические;
- е) эпизоотологические.

9 Какими методами производятся измерения вирусов?

- а) световой микроскопией;
- б) ультрафильтрацией;
- в) ультрацентрифугированием;
- г) электронной микроскопией.

10 Единица измерения вирусов:

- а) миллиметр;
- б) сантиметр;
- в) нанометр;
- г) микрометр;
- д) ангстрем.

11 Природа вирусов:

- а) живой организм;
- б) микроорганизм;
- в) белок;
- г) нуклеиновая кислота.

12 Основные компоненты вирусов:

- а) белок;
- б) нуклеиновая кислота;
- в) углеводы;
- г) липиды;

д) белок и нуклеиновая кислота.

13 Вирусы являются:

- а) внеклеточным паразитом;
- б) факультативным микроорганизмом;
- в) облигатным паразитом;
- г) внутриклеточным паразитом;
- д) облигатным внутриклеточным паразитом;
- е) облигатным внутриклеточным паразитом на генетическом уровне.

14 Что изучает экология вирусов?

- а) наиболее просто устроенные существа;
- б) взаимодействие вируса с макроорганизмами;
- в) взаимодействие с окружающей средой;
- г) внутриклеточный паразитизм.

15 Для возникновения и развития инфекционного процесса необходимы:

- а) наличие патогенного вируса;
- б) наличие восприимчивого организма;
- в) наличие восприимчивой клетки;
- г) определенные условия среды.

16. Вирусологическая диагностика -это?

17. Правила отбора биоматериала для вирусологических исследований?

18. Отбор сыворотки крови для вирусологических исследований?

19. Что такое парные сыворотки крови?

20. Что такое ретроспективная диагностика?

4.Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы и т.д.

При проведении занятий семинарского типа (лабораторные работы) по дисциплине «Вирусология и биотехнология» используются интерактивные формы обучения – решение ситуационных задач и имитационная модель. Решение ситуационных задач носит выраженный практико-ориентированный характер, но для ее решения необходимо конкретное предметное знание. Решение ситуационных задач используется при изучении темы лабораторной работы «Титрование вирусов». Имитационная модель предусматривает имитацию реальных условий лабораторного опыта, моделирование соответствующего рабочего процесса. Имитационная модель используется при изучении темы лабораторной работы «Лабораторные животные и их использование в вирусологии».

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

Контроль результатов обучения обучающимися, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине Вирусология и биотехнология осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Процедура проведения зачета/экзамена приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.

Использование модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости обучающихся для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности остается на усмотрение преподавателя.