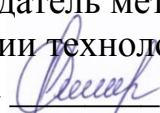
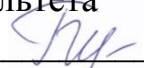


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической
комиссии технологического
факультета  (Л.Л. Ошкина)
«13» мая 2019 г.

Декан технологического
факультета  (Г.В. Ильина)
«13» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВИРУСОЛОГИЯ

Направление подготовки

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) программы

Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация

«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Вирусология» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Составитель рабочей программы:

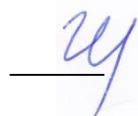
кандидат. биол. наук, доцен



С.А. Сашенкова

Рецензент:

доктор биол. наук, профессор



А.И. Иванов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ВСЭ» «13» мая 2019 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой:

доктор биол. наук, профессор



Г.И. Боряев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии
технологического факультета

«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Вирусология» для направления подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
(программа бакалавриата)

Проблемы борьбы с вирусными инфекциями, генетической модификации организмов, используемых в качестве объектов в биотехнологии, будучи проблемами глобальными, затрагивает интересы всего населения нашей планеты, интересы всех без исключения современных государств, и, наконец, интересы каждого отдельного человека, живущего на Земле. Рабочая программа дисциплины «Вирусологии» разработана разработана доцентом Сашенковой С.А. для направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (программа бакалавриата).

Программа содержит необходимые разделы, позволяющие получить представление о ее содержании, образовательных технологиях, используемых в ходе преподавания данной дисциплины. Сформулированы цели и задачи дисциплины, запланированы результаты обучения, содержание лекций и лабораторных занятий с указанием отведенного для их освоения времени. Содержание разделов дисциплины, приведенное в программе, соответствует современному состоянию науки и включает рассмотрение необходимых теоретических вопросов и практических проблем радиобиологии и радиационной гигиены.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций: ОПК-1: Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения; ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 939, с утвержденным учебным планом и существующими рекомендациями и может быть использована в учебном процессе ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Доктор биологических наук,
профессор кафедры селекции,
семеноводства и биологии растений
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ



А.И. Иванов

Выписка из протокола № 13

заседания методической комиссии технологического факультета
от 13.05.2019 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина -
председатель, члены комиссии: Г.В.
Ильина, А.В. Остапчук, А.А. Галиуллин,
Г.И. Боряев, А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян,
В.Н. Емелин

Повестка дня

Вопрос №3. Рассмотрение рабочей программы и ФОС дисциплины «Вирусология» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, Профиль подготовки – Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Слушали: Ошкину Л.Л., которая отметила, что рабочая программа и ФОС дисциплины «Вирусология», подготовленные кандидатом биол.наук, доцентом кафедры биологии, биологических технологий и ВСЭ Сашенковой С.А. и представленные на рассмотрение методической комиссии, рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ВСЭ», протокол №15 от 13 мая 2019 г.

Выступил: Боряев Г.И., который отметил, что рабочая программа и ФОС дисциплины подготовлены в соответствии с 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 939 и могут быть использованы в учебном процессе технологического факультета.

Постановили: Рабочую программу и ФОС дисциплины «Вирусология» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, Профиль подготовки – Ветеринарно-санитарная экспертиза, подготовленные кандидатом биол. наук, доцентом кафедры биологии, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза Сашенковой С.А. утвердить.

Председатель методической комиссии
технологического факультета

Л.Л. Ошкина

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Вирусология» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы

«Ветеринарно-санитарная экспертиза»
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Дисциплина «Вирусология» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.О29, опирается на знания, полученные при освоении дисциплин биологии с основами экологии, цитологии, гистологии и эмбриологии, инфекционные болезни. Соприкасается с микробиологией и является предшествующей для изучения дисциплин касающихся ветеринарно-санитарного контроля.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

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.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно перейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Вирусология» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС и современным требованиям рынка труда:

- способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1);

- способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные,

биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4);

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Вирусология» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Сашенковой С.А., доцентом кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Пирумов Баграт Иванович, заместитель руководителя
Управления Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области



«30» августа 2021 г.

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Вирусология»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председател я методическо й комиссии	С какой даты вводятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Изменение таблицы 4.1 – Распределение общей трудоемкости, в части семестра	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка основной литературы (таблица 9.1)	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
3	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
4	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
5	Приложение ФОС	Включение раздела 6.7 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Вирусология»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председате ля методическ ой комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2. «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	30.08.2021, № 21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	30.08.2021, № 21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	30.08.2021, № 21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Вирусология»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председател я методическо й комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем Новая редакция таблицы 9.2.2	29.08.2022, №16 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Вирусология» (2023 г)

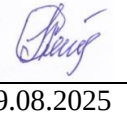
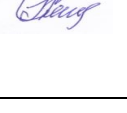
№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председате ля методическ ой комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы (таблица 9.1.1, 9.1.2, 9.1.3)	30.08.2023, №24 	30.08.2023, № 16 	01.09.2023
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	30.08.2023, №24 	30.08.2023, № 16 	01.09.2023

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Вирусология» (2024 г)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1.	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	26.08.2024, № 15 	26.08.2024, № 21 	02.09.2024
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины»	26.08.2024, № 15 	26.08.2024, № 21 	02.09.2024

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе

Дисциплины «Вирусология» (редакция от 2025 г.)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Новая редакция таблицы 4.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины «Вирусология» по формам и видам учебной работы	29.08.2025 протокол № 10 	29.08.2025 протокол № 12 	01.09.2025
2	5. Содержание дисциплины	Новая редакция таблицы 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов. Корректировка распределения времени в таблице 5.4.1 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ	29.08.2025 протокол № 10 	29.08.2025 протокол № 12 	01.09.2025
3	6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Корректировка распределения времени в таблице 6.1.1	29.08.2025 протокол № 10 	29.08.2025 протокол № 12 	01.09.2025
4	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	29.08.2025 протокол № 10 	29.08.2025 протокол № 12 	01.09.2025
5	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (таблица 10.1)	29.08.2025 протокол № 10 	29.08.2025 протокол № 12 	01.09.2025

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе

Дисциплины «Вирусология» (редакция от 2026 г.)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	8. Фонд оценочных средств по дисциплине	Новая редакция раздела 8 «Оценочные материалы по дисциплине «Вирусология»	31.08.2026 протокол № 9 	31.08.2026 протокол № 12 	01.09.2026
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция таблиц 9.1.1, 9.1.2	31.08.2026 протокол № 9 	31.08.2026 протокол № 12 	01.09.2026
3	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблицы 9.2.1 и 9.2.2)	31.08.2026 протокол № 9 	31.08.2026 протокол № 12 	01.09.2026
4	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (таблица 10.1)	31.08.2026 протокол № 9 	31.08.2026 протокол № 12 	01.09.2026

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является овладение теоретическими основами вирусологии и приобретение знаний и навыков профилактики и диагностики вирусных болезней животных.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей биологии и систематики вирусов и взаимодействия их с зараженным организмом;
- усвоение основных принципов диагностики вирусных болезней сельскохозяйственных животных;
- овладение современными вирусологическими методами лабораторной диагностики;
- изучение перспективных и экологически безопасных технологических процессов изготовления вакцин и диагностикумов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1: Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения;

ОПК-4: Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач.

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, касающейся влияния на организм природных факторов, оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Вирусология» индикаторы достижения компетенций ОПК-1, ОПК-4 перечень оценочных средств

№ п/п	Код ин при вирусных заболеваниях животных икатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{ОПК-1}	Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса	39 (ИД-1 _{ОПК-1})	Знать: порядок исследования отдельных систем организма и методологию распознавания патологического процесса вирусного происхождения.	Собеседование, тест, доклад
2	ИД-2 _{ОПК-1}	Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	У9 (ИД-2 _{ОПК-1})	Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить вирусологические исследования.	Собеседование, практическое задание, тест
3	ИД-3 _{ОПК-1}	Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением	В9(ИД-3 _{ОПК-1})	Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению вирусологического обследования животного с применением классических методов исследований.	Собеседование, практическое задание, тест

		классических методов исследований			
4	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	З6 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности в области вирусологии	Собеседование, тест, доклад
5	ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	У6 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в вирусологии, интерпретировать полученные результаты	Собеседование, практическое задание, тест
6	ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками работы со специализированным вирусологическим оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований.	Собеседование, практическое задание, тест

3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Вирусология» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.О29, опирается на знания, полученные при освоении дисциплин биологии с основами экологии, цитологии, гистологии и эмбриологии, инфекционные болезни. Соприкасается с микробиологией и является предшествующей для изучения дисциплин касающихся ветеринарно-санитарного контроля.

.4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Вирусология» составляет 4 зачетных единиц или 144 ч.

Редакция от 01.09.25

*Таблица 4.1 - Распределение общей трудоемкости дисциплины
по формам и видам учебной работы*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (4 семестр)	заочная форма обучения (2 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	75,25/2,09	-
1.1	Лекции	Лек	18,0/0,5	-
1.2	Практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	54,0/1,5	-
1.4	Текущие консультации	КТ	0,9/0,03	-
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	0,35/0,05	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	-
2	Общий объем самостоятельной работы		71,1/1,97	-
2.1	Самостоятельная работа	СР	37,45/1,04	-
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	-
	Всего	По плану	144/4	-

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – экзамен, 6 семестр.

5. Содержание дисциплины

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 - Наименование разделов дисциплины и их содержание

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Биология вирусов	Введение в вирусологию. Открытие вирусов, история их изучения. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. Ветеринарная вирусология, ее задачи и достижения. Значение профилактики и диагностики в борьбе с вирусными болезнями. 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 системам в диагностике вирусных болезней животных. Структура и химический состав вирусов. Особенности принципа организации вирусов: морфология, типы симметрии, размер, простые и сложные вирусы. Характеристика структурных компонентов вириона (геном, белки, структурные и неструктурные углеводы, липиды) и их функции. Таксономия вирусов. Основные принципы современной таксономии и номенклатуры вирусов, их научное и практическое значение. Прионы и вириоды, их место в таксономии. Семейства вирусов позвоночных. Классификация вирусов. Репродукция вирусов. Клеточный геном и реализация генетической информации. Формы взаимодействия вириона вируса с клеткой. Этапы репродукции вирионов.	39 (ИД-1 _{ОПК-1}) У9 (ИД-2 _{ОПК-1}) В9 (ИД-3 _{ОПК-1}) 36 (ИД-1 _{ОПК-4}) У6 (ИД-2 _{ОПК-4}) В6 (ИД-3 _{ОПК-4})

		Внутриклеточные формы вируса. Исходы вирусной инфекции на уровне клетки.	
2	Вирусные инфекции	Особенности противовирусного иммунитета. Патогенез вирусных болезней. Уровни патогенеза вирусных инфекций. Характеристика стадий патогенеза. Исходы вирусной болезни. Вирусоносительство, персистенция и реконвалесценция. Факторы иммунитета на этапах патогенеза вирусных болезней. Специфическая и неспецифическая профилактика вирусных болезней. Классификация противовирусных вакцин. Принципы получения и контроля живых и инактивированных вакцин. Характеристика молекулярных и генно-инженерных вакцин. Проблема химиотерапии вирусных болезней: перспективы развития. Принципы диагностики вирусных болезней. Серологические реакции в вирусологии. Полимеразная цепная реакция. Этапы лабораторной диагностики вирусных болезней. Общие принципы серологических реакций. Понятие об антигене и антителе. Виды серологических реакций, их достоинства и недостатки, область применения. Обзор некоторых вирусов, поражающих животных. Пневмоэнтериты крупного рогатого скота. Вирусные болезни млекопитающих и птиц. Бычий аденовирус, вирус инфекционного ринотрахеита, вирус парагриппа третьего серотипа, вирус вирусной диареи и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота: строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики. Санитарная вирусология и гигиена окружающей среды.	39 (ИД-1_{ОПК-1}) У9 (ИД-2_{ОПК-1}) В9 (ИД-3_{ОПК-1}) 36 (ИД-1_{ОПК-4}) У6 (ИД-2_{ОПК-4}) В6 (ИД-3_{ОПК-4})

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	1	Введение в вирусологию	Открытие вирусов, история их изучения. Роль вирусов в инфекционной патологии животных, растений и человека. Ветеринарная вирусология, ее задачи и достижения. Значение профилактики и диагностики в борьбе с вирусными болезнями.	2
2	1	Особенности принципа организации вирусов	Структура и химический состав вирусов. Особенности принципа организации вирусов: морфология, типы симметрии, размер, простые и сложные вирусы. Характеристика структурных компонентов вириона (геном, белки, структурные и неструктурные углеводы, липиды) и их функции. Таксономия вирусов.	2
3	1	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 системам в диагностике вирусных болезней животных.	2
4	1	Основные принципы	Основные принципы современной таксономии и	2

		современной таксономии и номенклатуры вирусов, их научное и практическое значение	номенклатуры вирусов, их научное и практическое значение. Прионы и вириоды, их место в таксономии. Семейства вирусов позвоночных. Классификация вирусов по Д. Балтимору. Репродукция вирусов. Клеточный геном и реализация генетической информации. Формы взаимодействия вириона вируса с клеткой. Этапы репродукции вирионов. Внутриклеточные формы вируса. Исходы вирусной инфекции на уровне клетки.	
5	2	Особенности противовирусного иммунитета	Классификация факторов противовирусного иммунитета. Специфическая и неспецифическая профилактика вирусных болезней. Классификация противовирусных вакцин. Принципы получения и контроля живых и инактивированных вакцин.	2
6	2	Патогенез и диагностика вирусных болезней	Уровни патогенеза вирусных инфекций. Характеристика стадий патогенеза. Исходы вирусной болезни. Вирусоносительство, персистенция и реконвалесценция. Факторы иммунитета на этапах патогенеза вирусных болезней. Характеристика молекулярных и генно-инженерных вакцин. Проблема химиотерапии вирусных болезней:	2

			перспективы развития. Принципы диагностики вирусных болезней. Серологические реакции в вирусологии. Полимеразная цепная реакция. Этапы лабораторной диагностики вирусных болезней. Общие принципы серологических реакций. Понятие об антигене и антителе. Виды серологических реакций, их достоинства и недостатки, область применения.	
7	2	Обзор некоторых вирусов, поражающих животных. ВСЭ и патологоанатомические изменения у животных при вирусных инфекциях.	Пневмоэнтериты крупного рогатого скота. Вирусные болезни млекопитающих и птиц. Бычий аденовирус, вирус инфекционного ринотрахеита, вирус парагриппа третьего серотипа, вирус вирусной диареи и респираторно-синцитиальной инфекции крупного рогатого скота: строение вирионов, особенности репродукции и антигенных свойств, характеристика болезней, вызываемых этими вирусами, особенности их диагностики и специфической профилактики.	2
8	2	Использование вирусов в генноинженерных технологиях	Общая схема генно-инженерных экспериментов. Векторные молекулы ДНК: требования, состав. Плазмидные векторы – специальные устройства для доставки и клонирования чужеродных генов. Фаговые и	2

			космидные векторы и создание геномных библиотек.	
9	2	Санитарная вирусология и гигиена окружающей среды	Ветеринарно-санитарная экспертиза и контроль при вирусных инфекциях. Организация санитарных мероприятий при эпизоотиях вирусных инфекций.	2
Итого				18

Раздел 5.3 Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание не предусмотрен.

5.4 Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание

Таблица 5.4.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч
1	1	Введение в вирусологию. Оборудование и требования к вирусологической лаборатории. Правила дезинфекции и стерилизации. Правила сбора и утилизации вирусосодержащего материала.	2
2		Культивирование вирусов на куриных эмбрионах, культурах клеток и тканей, лабораторных животных. Методы индикации и идентификации вирусов. Метод электронной микроскопии.	4
3		Структура и химический состав вирусов. Строение вирусных частиц. Химическая организация капсида и вирусных оболочек. Генетика вирусов. Мутации, их частота и значение для развития вирусных инфекций.	2
4		Таксономия вирусов. Подходы к классификации и внутривидовому типированию вирусов. Особенности ДНК и РНК вирусов.	2
5		Репродукция вирусов. Особенности размножения разных семейств вирусов. Обратная транскрипция РНК-вирусов. Вирусные рецепторы и прикрепительные	4

		белки. Особенности проникновения вирусов в клетку-хозяина.	
6	2	Патогенез вирусных инфекций. Диагностика. Клинические проявления. Лабораторные исследования.	2
7		Серологические методы диагностики вирусных инфекций: реакции гемагглютинации, преципитации, иммуноферментного анализа, иммунофлюорисценции и др.	6
8		Метод ПЦР диагностики вирусных инфекций. ДНК-секвенирование. Ошибки в трактовке результатов молекулярно-генетической диагностики. Протеомика и геномика.	4
9		Типы тест-систем. Правила работы с тест-системами	4
10		Специфическая и неспецифическая профилактика вирусных болезней. Противовирусный иммунитет и его формирование. Производство вакцин.	4
11		Обзор вирусов животных. Вирусные инфекционные заболевания, их клинические проявления. Патологоанатомические изменения. Лабораторная диагностика.	6
12		Семейства ДНК-вирусов: оспа, герпес, аденовирусы.	4
13		Вирусы, вызывающие особо-опасные инфекции. Вирусы африканской чумы свиней, гриппа, чумы, ящура, бешенства и др..	4
14		Латентные вирусные инфекции. Онкогенные вирусы и иммунодефициты. Лейкозы.	4
15		Бактериофаги, их особенности и использование.	2
			54

5.5 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения

Таблица 5.5.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Виды работ	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	15,0
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	5,0
3	Написание реферата и решение кейсов	10,0
4	Подготовка к написанию контрольных работ, тестов и коллоквиумов	7,45
5	Подготовка к сдаче экзамена	33,65
Итого		71,1

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВИРУСОЛОГИЯ»

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося приведены в таблицах 6.1.1

Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	Тема	Вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	Введение в вирусологию	Вирусы и генетический обмен в биосфере. Роль вирусов в эволюции жизни на земле. История развития вирусологии как науки. Вклад отечественных ученых в развитие вирусологии 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	10	1-6
2	Строение и таксономия вирусов	Ферменты вирионов, липиды и углеводы в составе вирионов. Принцип систематики, ее научная и практическая ценность. 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	8	1-6
3	Методы культивирования	Методы инактивации и консервации вирусов. Устойчивость вирусов к факторам окружающей среды. 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-	10	1-6

	вирусов	2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})		
4	Особенности противовирусного иммунитета	Реконвалесценция, вирусоносительство, вирусовыделение. Роль факторов иммунитета на различных этапах вирусной болезни. Антигены вирусов. 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	8	1-6
5	Патогенез и диагностика вирусных болезней	Серологическая диагностика вирусных болезней по приросту титра антител в парных сыворотках. Общий принцип серологических реакций и их отличия друг от друга. 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	9	1-6
6	Вирусы, поражающие живлтных	Вирус энцефаломиелита птиц и вызываемые им заболевания. Болезнь Марека. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота. Коронавирусы и вызываемые ими заболевания: инфекционный бронхит птиц, инфекционный гастроэнтерит свиней. 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	8	1-6
7	Использование вирусов в генноинженерных технологиях	Современные генно-инженерные технологии получения вакцинных препаратов. Практическое применение вакцин исходя из их свойств. 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	8	1-6
8	Санитарная вирусология и гигиена окружающей среды	Проблемы организации противоэпидемических мероприятий при вирусных инфекциях. 39 (ИД-1 _{ОПК-1}), У9 (ИД-2 _{ОПК-1}), В9 (ИД-3 _{ОПК-1}), 36 (ИД-1 _{ОПК-4}), У6 (ИД-2 _{ОПК-4}), В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	10,1	1-6
Итого			71,1	

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

№ раздела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	ВСЭ и патологоанатомические изменения при вирусных инфекциях с решением проблемных заданий	2
Всего часов по лекциям			2
1	Лаб	Защита и обсуждение докладов: «Вирусные инфекции животных»	2
Всего часов по лабораторным занятиям			2
Итого			4

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Вирусология»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении 1.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Вирусология»

Редакция от 31.08.2026, вводится с 01.09.2026

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Вирусология»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Госманов, Р. Г. Ветеринарная вирусология : учебник для вузов / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 500 с. — ISBN 978-5-507-51177-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/506984 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс	-
2	Вирусология. Практикум : учебное пособие для вузов / И. В. Третьякова, М. С. Калмыкова, Е. И. Ярыгина, В. М. Калмыков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 132 с. — ISBN 978-5-507-54267-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/507004 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс	-
3	Сашенкова, С.А. Вирусология : практикум / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин; С.А. Сашенкова. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 157 с. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/812590	Электронный ресурс	-

*Таблица 9.1.2– Дополнительная литература по дисциплине
«Вирусология»*

№ п/ п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
3	Бовкун, Г. Ф. Вирусология : учебно-методическое пособие / Г. Ф. Бовкун. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304739	Электронный ресурс	-

4	Ермаков, В. В. Вирусология и биотехнология : методические указания / В. В. Ермаков. — Самара : СамГАУ, 2026. — 61 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/523712	Электронный ресурс	-
5	Общая микробиология, вирусология : самостоятельная работа студентов / М.В. Бадлеева. — Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2018. — 108 с. — URL: https://rucont.ru/efd/704773	Электронный ресурс	-

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Вирусология»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Сашенкова, С.А. Вирусология : практикум / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин; С.А. Сашенкова. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 157 с. — URL: https://lib.rucont.ru/efd/812590	Электронный ресурс	-

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Сервис «Открытое образование» // Электронный ресурс / http://openedu.ru/	свободный
2	Сервис «Онлайн-курсы Образовательного центра Сириус» // Электронный ресурс / http://sirius.online/	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» https://rucont.ru/	По договору

Таблица 9.2.2 - Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам

№ п/п	Наименование базы данных	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau/) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3.	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnsnb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4.	Сводный каталог библиотек АПК http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору

		(логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7.	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8.	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9.	Электронно-библиотечная система "AgriLib" Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования (http://ebs.rgazu.ru/) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
10.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/elibrary/)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnshb.ru/ - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
12.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
13.	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	В зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)

14.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
15.	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
16.	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) - сторонняя	Доступ свободный
17.	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации (http://pravo.gov.ru/ips/) - сторонняя	Доступ свободный
18.	Национальная платформа открытого образования (https://npoed.ru/about)- сторонняя	Доступ свободный
19.	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
20.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
21.	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Доступ свободный
23.	Центр «ЛИБНЕТ» (http://www.nilc.ru/skk/)- сторонняя	Доступ свободный
24.	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/?f=46) - сторонняя	Доступ свободный
25.	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ (https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1) - сторонняя	Доступ свободный
26.	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) - сторонняя	Доступ свободный

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине
«Вирусология» (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)*

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317 Лаборатория общей биологии	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4323 «Образовательный центр «ДАМАТЕ» Современные технологии переработки мяса индейки и молока ГК «Дамате»	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал Помещение для научно- исследовательской работы	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. при необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа студентов складывается из: самостоятельной работы в учебное время, самостоятельной работы во внеурочное время, самостоятельной работы в Интернете.

Условно самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную. Базовая самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на лабораторных работах или практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- подготовка доклада по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Обязательно следует чередовать работу и отдых, например, 40 минут занятий, затем 10 минут – перерыв. В конце каждого дня подготовки следует проверить, как вы усвоили материал: вновь кратко запишите планы всех вопросов, которые были проработаны в этот день.

Методические рекомендации к лекционным занятиям. Основу дисциплины составляют лекции. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Важно составление или слежение за планом чтения лекции, проработка конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой. В лекциях приводятся вопросы для самостоятельной работы студентов, указания на источник ответа в литературе.

Методические рекомендации к практическим занятиям и лабораторным работам. Изучение дисциплины требует наличия у обучающегося, наряду с учебной литературой, рабочей тетради и комплекта канцелярских принадлежностей (авторучки, цветных карандашей, линейки, транспортира). При подготовке к практическому занятию обучающимся необходимо изучить материалы лекции, соответствующий раздел основной литературы, ознакомиться с дополнительной литературой. В случае пропусков занятий и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Методические рекомендации к собеседованию. Система опроса выглядит как процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических и практических проблем. Характерной чертой семинара является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Выбирается ведущий и 5–6 комментаторов по проблемам темы. Выбираются основные направления темы, и преподаватель предлагает студентам вопросы, от решения которых зависит решение всей проблемы. Ведущий продолжает занятие, он даёт слово комментаторам, привлекает к обсуждению всю группу. Коллективное обсуждение приучает к самостоятельности, активности, чувству сопричастности к событиям. При

этом происходит закрепление информации, полученной в результате прослушивания лекций и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения. Анализ конкретных ситуаций – один из наиболее эффективных и распространенных методов организации активной познавательной деятельности студентов. Метод анализа конкретных ситуаций развивает способность к анализу жизненных и профессиональных задач. Сталкиваясь с конкретной ситуацией, студент должен определить: есть ли в ней проблема, в чем она состоит, определить своё отношение к ситуации, предложить варианты решения проблемы.

Методические рекомендации при подготовке к промежуточной аттестации. При подготовке к промежуточной аттестации необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к аттестации, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях. При самостоятельной подготовке нужно помнить, что промежуточная аттестация предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Для того, чтобы получить допуск к аттестации, необходимо, чтобы все пропущенные лабораторные занятия были отработаны, должен быть вовремя представлен доклад с презентацией. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения ситуационных задач, уметь приводить необходимые примеры.

Методические рекомендации при подготовке к тестированию. Одной из эффективных форм текущего контроля знаний студентов является тестирование знаний студентов. Усвоение каждого раздела экологии контролируется проведением тестирования по пройденному материалу. При подготовке к тестированию следует обращать внимание на фактический материал, на логику в изложении экологических закономерностей, терминологию. При решении тестовых заданий, прежде всего, нужно внимательно, не один раз, прочесть вопрос, а затем предлагаемые ответы.

Советы по подготовке к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к экзамену, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях. При самостоятельной подготовке нужно помнить, что экзамен предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Для того, чтобы получить допуск к сдаче экзамена, необходимо, чтобы все пропущенные лабораторные занятия были отработаны. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения экологических задач, уметь приводить необходимые примеры.

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые компетенции, предъявляемые к бакалавру для успешного решения задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП, позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ)

Автоселекция – процесс постепенного вытеснения менее приспособленных форм микроорганизмов более приспособленными.

Аденовирусные инфекции – инфекции, вызываемые аденовирусами: острые респираторные инфекции, инфекции нижних дыхательных путей (пневмония, бронхит), фарингиты, фарингоконъюнктивиты, конъюнктивиты, эпидемические кератоконъюнктивиты, гастроэнтериты, геморрагические циститы, менингоэнцефалиты, цервициты и уретриты. Перенесённое заболевание оставляет непродолжительный типоспецифический иммунитет.

Аденовирусы (Adenoviridae) – семейство ДНК-геномных вирусов. Нуклеокапсид представляет собой сферические частицы диаметром 70-90 нм. Внешняя оболочка отсутствует. Геном состоит из линейной двунитевой ДНК.

Анатоксин - это бактериальный экзотоксин, потерявший токсичность в результате длительного воздействия формалина, но сохранивший антигенные свойства.

Аэротенк – смеситель-резервуар для очистки сточных вод.

Бактериофаги (фаги) – вирусы бактерий, специфически проникающие в бактерии, паразитирующие в них вплоть до гибели (лизиса) бактериальной клетки. На основании формы и строения вириона различают пять морфологических типов бактериофагов: нитевидные, сферические, с коротким отростком, с длинным несокращающимся отростком, с длинным отростком, футляр которого сокращается. Первый тип содержит одонитчатую РНК, второй – одонитчатую ДНК или РНК, у остальных геном представлен двунитчатой ДНК. Размеры головки крупных фагов – 50-90 нм, мелких – 20-30 нм, длина отростка от 100 до 200 нм. В зависимости от типа вызываемой у бактерии инфекции бактериофаги делят на вирулентные и умеренные. Вирулентные бактериофаги взаимодействуют с бактериями по продуктивному типу, в результате чего образуется новая генерация фагов. Умеренные бактериофаги вызывают лизогенную инфекцию, которая состоит в интеграции геномов бактерий и лизогенного фага.

Барда – отход производства спирта.

Бешенство – вирусная инфекционная болезнь, вызываемая рабдовирусом бешенства. Развивается после укуса или ослонения раны инфицированным животным. Поражаются нейроны ЦНС с развитием симптомов возбуждения, параличом дыхательной и глотательной мускулатуры. Развиваются гидрофобия, аэрофобия, фотофобия, акустофобия, галлюцинации. Болезнь заканчивается летально.

Библиотека генома — набор клонированных фрагментов ДНК, содержащий весь геном.

Биобезопасность — состояние защищенности человека, общества, цивилизации и окружающей среды от вредного, опасного для жизни и здоровья человека воздействия токсических и аллергенных биологических веществ и соединений, содержащихся в природных или генно-инженерно-модифицированных биологических объектах и полученных из них продуктах.

Биогенез — образование органических соединений живыми организмами.

Биомасса — общая масса особей одного вида, группы видов или сообщества в целом на единицу поверхности или объема местообитания.

Биологический агент (штамм - продуцент целевого продукта) - активное начало и основа любого биотехнологического производства, физиолого-биохимические характеристики и свойства которого определяют в конечном итоге эффективность всего биотехнологического процесса.

Биореактор — закрытая или открытая емкость, в которой при определенных условиях протекает на клеточном уровне контролируемая реакция, осуществляемая с помощью микроорганизмов.

Бляшки — зоны монослоя культуры клеток («стерильные пятна»), повреждённые вирусом или свободные от бактерий зоны среди сплошного роста бактерий на поверхности питательной среды, вызванные литическим действием бактериофага.

Бляшкообразование в культуре клеток

Вакцины - это препараты, приготовленные из убитых или ослабленных болезнетворных микроорганизмов или их токсинов.

Вектор — самореплицирующаяся (автономная) молекула ДНК, используемая в генной инженерии для переноса генов и других последовательностей от организма-донора в организм-реципиент, а также для клонирования нуклеотидных последовательностей.

Вектор — молекула ДНК, способная переносить в клетку чужеродную ДНК любого происхождения и обеспечить там ее размножение.

Виремия — фаза патогенеза вирусных инфекций, состоящая в циркуляции вирусов в крови.

Вирионы — внеклеточная покоящаяся форма вирусов, которая выполняет функцию переноса генома вирусов из одной клетки в другую или из одного организма в другой.

Вирогения – длительное сосуществование вирусов и их хозяев, которое характеризуется встраиванием (интеграцией) вирусной ДНК в виде провируса в хромосому клетки.

Вироиды – молекулы РНК, возбудители инфекционных болезней растений. Не имеют генетического кода. Им присущи наследственная изменчивость и адаптация к условиям обитания.

Виропексис – процесс проникновения вируса в клетку хозяина.

Вирус гепатита С (HCV) – относится к семейству Flaviviridae роду Hepacivirus. HCV сложный вирус сферической формы (диаметр 30-60 нм). Геном представлен однонитчатой позитивной РНК. Вызывает одну из форм парентерального (трансфузионного) гепатита.

Вирус гепатита D (HDV) – дельта-вирус – дефектный гепатит В-ассоциированный вирус. Вирионы размером 32 нм содержат однонитчатую РНК, белковый капсид и суперкапсид.

Вирус гепатита Е (HEV) и Вирус гепатита G (HGV) – относятся к семейству Caliciviridae роду Hepacivirus. Это простые РНК-геномные вирусы сферической формы (диаметр 35-40 нм).

Вирус гепатита А (HAV) – энтеровирус, вызывает у человека инфекционный гепатит, относится к семейству Picornaviridae роду Hepatovirus. Это РНК-содержащий вирус, просто организованный, имеет диаметр 27-28 нм. Вирус гепатита А обладает гепатотропизмом. Относительно устойчив во внешней среде.

Вирус гепатита В (HBV) – относится к семейству гепаднавирусы (Hepadnaviridae) роду Orthohepadnavirus. HBV сложноорганизованный ДНК-содержащий вирус сферической формы (диаметр 42-47 нм). Отличается высокой устойчивостью к факторам окружающей среды. Развитие инфекционного процесса наступает при попадании вируса в кровь. Заражение происходит при парентеральных манипуляциях.

Вирус кори – РНК-содержащий вирус семейства Paramyxoviridae рода Morbillivirus (латинское название болезни – morbilli). Имеет сферическую форму, диаметр 150-250 нм. Геном представлен однонитевой нефрагментированной минус РНК. В отличие от других парамиксовирусов не имеет нейраминидазы. Поражает эндотелий кровеносных капилляров, обуславливая появление сыпи.

Вирус краснухи – относится к семейству Togaviridae роду Rubivirus. Название происходит от латинского rubrum – красный, что связано с покраснением кожи у больных. Сложный вирус, имеет сферическую форму, диаметр 60-70 нм. Геном представлен однонитчатой плюс-нитевой РНК. Неустойчив в окружающей среде.

Вирус табачной мозаики (ВТМ) – простой нитевидный вирус, содержащий инфекционную РНК. Вызывает мозаичную болезнь табака.

Вирусные инфекции - инфекции животных, включая человека, растений, и бактерий, вызываемые вирусами. Главные особенности вирусных инфекций – строгий внутриклеточный паразитизм вирусов, их метаболическая, энергетическая и экологическая зависимость от клетки-хозяина, строгий цитотропизм. При вирусных инфекциях в результате нарушения целостности и снижения напряжённости естественного иммунитета обычно в период вторичного очагового размножения вирусов происходит присоединение вторичной инфекции, вызванной условно-патогенными бактериями или грибами. Может наступить активация латентно протекающих инфекционных процессов. Возбудители вирусных инфекций могут оказать тератогенное, мутагенное, онкогенное действие, привести к развитию иммунодефицита, аутоиммунных болезней.

Вирусология – наука о морфологии, физиологии, генетике, экологии и эволюции вирусов. Медицинская вирусология исследует вирусы-паразиты человека, их роль в этиологии и патогенезе инфекционных и опухолевых болезней, разрабатывает специальные методы диагностики, способы этиотропной терапии и специфической профилактики.

Вирусы – неклеточные формы жизни, обладающие собственным геномом, способностью к воспроизведению в клетках живых организмов или клеточных культурах, адаптационными свойствами и изменчивостью. Отличаются от остальных микробов отсутствием самостоятельных белоксинтезирующих и энергию генерирующих систем, выраженным цитотропизмом и облигатным внутриклеточным паразитизмом.

Вирусы Коксаки – РНК-содержащие вирусы семейства Picornaviridae рода Enterovirus. Вирусы названы по населённому пункту в США, где они были впервые выделены. Выделяют группы А и В. Вирусы Коксаки А вызывают у человека герпангину, пузырчатку в полости рта, полиомиелитические заболевания, диарею у детей; вирусы Коксаки В – пареополиомилит, энцефалит, миокардит, плевродинию (болезненные приступы в области груди, лихорадка, иногда плеврит) и другие болезни.

Вирусы-помощники – вирусы, геном которых содержит информацию, необходимую для размножения вирусов-сателлитов.

Вирусы-сателлиты – дефектные вирусы, размножающиеся в присутствии вирусов-помощников.

Включения вирусные – полиморфные, размерами в 0,5-10 мкм новообразования, которые появляются в ядре или цитоплазме клеток-хозяев в процессе продуктивной вирусной инфекции. Представляют собой

скопления простых и сложных вирионов или продуктов их распада, агрегаты капсидного белка. Выявляют в световом микроскопе. Имеют диагностическое значение.

Генетика вирусов – генетический аппарат вирусов представлен одной из 4 молекул нуклеиновой кислоты: одно- и двунитчатой РНК, одно- и двунитчатой ДНК. Большинство вирусов имеют один цельный или фрагментированный геном линейной или замкнутой формы. Ретровирусы имеют 2 идентичных по составу генома. Геном содержит от 3 до 150 генов. Гены разделяются на структурные, кодирующие синтез белков, которые входят в состав вириона, и функциональные, меняющие метаболизм клетки-хозяина и регулирующие скорость репродукции вируса. Однонитчатые геномы имеют две полярности: позитивную, когда нуклеиновая кислота одновременно служит и матрицей для синтеза новых геномов и иРНК, и негативную, выполняющую только функцию матрицы. Геном вируса подвержен изменениям путём мутаций, рекомбинаций, негенетических взаимодействий.

Генетический код (ГК) — система записи наследственной информации в виде последовательности нуклеотидов в молекулах нуклеиновых кислот. Единицей ГК служит кодон, или триплет (тринуклеотид). ГК определяет порядок включения аминокислот в синтезирующуюся полипептидную цепь.

Генетический риск — возможность проявления непредсказуемых, опасных для здоровья и жизни человека и для окружающей среды наследственных изменений генома и качества организма.

Генная инженерия — совокупность приемов, методов и технологий, в том числе технологий получения рекомбинантных рибонуклеиновых и дезокси-рибонуклеиновых кислот, по выделению генов из организма, осуществлению манипуляций с ними и введению их в другие организмы.

Генно-инженерная деятельность — деятельность ученых, специалистов, научных организаций и государственных органов, направленная на получение, испытание, транспортировку и использование генетически модифицированных организмов (ГМО) и полученных из них продуктов.

Геном — совокупность генов, содержащихся в гаплоидном (одинарном) наборе хромосом и в нехромосомных генах, расположенных в органеллах протоплазмы данного организма. Диплоидные организмы содержат два генома — отцовский и материнский.

Геномы вирусные – совокупность генетической информации, закодированная либо в РНК, либо в ДНК вирусов. Организация вирусных геномов вариабельна.

Генотерапия —лечение наследственных болезней с помощью введенных в геном реципиента чужеродных генов или вживление полноценных генетических соматических клеток в ткани биологического объекта.

Гепатит А (болезнь Боткина) – острая инфекционная болезнь, характеризующаяся лихорадкой, преимущественным поражением печени, интоксикацией, иногда желтухой и отличающаяся склонностью к эпидемическому распространению. Вызывается вирусами гепатита А. Антропоноз. Приобретённый иммунитет длительный.

Гепатит В – антропонозная инфекция, вызываемая гепаднавирусом, преимущественно с парентеральным механизмом заражения, которая может протекать в форме вирусного носительства, острой и хронической форм и характеризуется поражением печени с возможным развитием острой печёночной недостаточности, хронического гепатита, цирроза печени и первичного рака печени (гепатоцеллюлярной карциномы).

Гепатит С – антропонозное заболевание, вызываемое вирусами гепатита С, передающееся парентерально и протекающее в виде посттрансфузионного гепатита преимущественно в безжелтушной и лёгкой форме, склонное к хронизации процесса.

Гепатиты вирусные – группа болезней с преимущественным поражением печени и развитием синдрома интоксикации, сопровождающегося нарушением её функции и желтухой, которые вызывают антропонозные вирусы.

Герпесвирусы (Herpesviridae) – семейство крупных сложных ДНК-вирусов – паразитов млекопитающих, пресмыкающихся, рыб, вызывающие разнообразные инфекции. Название происходит от греческого слова herpes – ползучий. Вирионы имеют сферическую форму, диаметр 120-150 нм. Чувствительны к факторам окружающей среды. Семейство включает 3 подсемейства, отличающихся по структуре генома, тканевому тропизму, цитопатологии и локализации латентной инфекции.

Герпетическая инфекция – хроническое рецидивирующее антропонозное заболевание, вызываемое вирусами простого герпеса 1-го и 2-го типов, протекающее как в локализованных формах с везикулярными высыпаниями на коже и слизистых оболочках, так и в генерализованных – с полиорганными поражениями. Герпетическая инфекция характеризуется

поражением кожи и слизистых, ЦНС, глаз, внутренних органов и протекает, как правило, латентно с рецидивами.

Гибридные вирусы – вирусы со смешанным геномом, образовавшимся в результате межмолекулярной гибридизации.

Грипп – острая вирусная инфекция, характеризующаяся выраженной интоксикацией и поражением верхних дыхательных путей, способная распространяться в виде эпидемий и даже пандемий. Вызывается ортомиксовирусами А, В и С. Часты бактериальные осложнения.

Дезинтеграция вирусов – распад вириона на составные части, наступающий в процессе вирусной инфекции клетки или под действием физических факторов, противомикробных веществ.

Депротенинизация – стадия вирусной инфекции клетки, состоящая в освобождении вируса от капсида и суперкапсида с помощью протеаз хозяина.

Дефектные вирионы – вирусы, лишённые части генетического материала. Накапливаются в популяции многих вирусов при множественном заражении клеток.

Дефектные вирусы – виды вирусов, не имеющие полной генетической информации для самовоспроизведения. Размножение их происходит в присутствии вирусов-помощников (например, вирус гепатита D репродуцируется только в присутствии вируса гепатита В).

ДНК-вирусы – вирусы, геном которых построен из одно- или двунитчатой ДНК.

ДНК-лигаза – фермент «сшивающий» участки молекулы ДНК.

Жёлтая лихорадка – острое вирусное природно-очаговое заболевание, которое передаётся с укусами комаров, характеризуется острым, внезапным началом, высокой лихорадкой, геморрагическим синдромом, желтухой и острой печёочно-почечной недостаточностью. Вирус жёлтой лихорадки относится к семейству флавивирусов.

Заражение смешанное проникновение в клетку и размножение в ней двух или более вирусов, относящихся к разным видам или разным серотипам одного вида. Может привести к возникновению рекомбинантов или гибридов.

Зоовирусы – вирусы-паразиты животных.

Идентификация вирусов – лабораторный процесс определения систематического положения неизвестного штамма вирусов вплоть до вида или варианта.

Изменчивость вирусов – изменение фенотипа или генотипа вирусов. Фенотипическая изменчивость связана с включением в состав суперкапсида

липо- и гликопротеинов хозяина. Мутационный процесс носит спонтанный и индуцированный характер, он протекает с высокой частотой (особенно у вирусов с РНК-геномом), захватывает многие признаки. Генетические рекомбинации происходят в процессе смешанной инфекции клетки-хозяина. Они возникают в результате физической интеграции частей разных вирусных геномов или временного использования одним вирусом белка, кодируемого другим вирусом.

Изометрические вирусы – вирусы, капсид которых построен по кубоидальному типу симметрии. Имеют форму многогранников, чаще икосаэдра.

Иммобилизация – перевод ферментов в нерастворимое состояние.

Иммунитет противовирусный – совокупность защитно-адаптационных реакций, направленных на защиту организма от повреждающего действия вирусов. Внутриклеточные формы вируса вызывают цитотоксический вариант клеточного иммунного ответа, который направлен против инфицированных вирусом клеток. Внеклеточная форма вируса индуцирует гуморальный иммунный ответ. Образовавшиеся в результате его антитела блокируют прикрепление вирионов к мембранам восприимчивых клеток и снижают их токсическое действие.

Иммуногенность – свойство антигена вызывать иммунный ответ.

Иммуноферментный метод – выявление антигенов или антител с помощью соответствующих им антител, конъюгированных с ферментом-меткой. Образовавшийся иммунный комплекс выявляют с помощью фотометрического измерения оптической плотности окрашенных продуктов, которые образуются в результате ферментативного расщепления субстрата ферментом. Иммуноферментный анализ применяют для серологической диагностики инфекционных болезней, в частности СПИДа, вирусных гепатитов и других.

Индикация вирусов – лабораторный процесс установления присутствия вирусов в исследуемом материале или в системе культивирования вирусов. Осуществляется путём электронной микроскопии, выявления ЦПД, образования включений, реакциями гемагглютинации, гемадсорбции, присутствия бляшек в культуре клеток под агаровым покрытием.

Интегральные инфекции - инфекции, при которых геном возбудителя встраивается в геном восприимчивых клеток хозяина (например, СПИД, гепатит В и другие).

Интеграция - включение вирусной нуклеиновой кислоты в хромосомную ДНК клетки-хозяина. Характерна для ретровирусов, умеренных фагов, вируса гепатита В.

Интерферогены – факторы, индуцирующие синтез интерферонов клетками позвоночных животных. Такими свойствами обладают вирусы, некоторые виды бактерий, актиномицетов.

Интерфероны – группа белковых веществ, вырабатываемых зараженными вирусами.

Интерфероны – низкомолекулярные белки позвоночных, обладающие противовирусной активностью. Различают три класса интерферонов: 1) альфа-интерферон – лейкоцитарный; 2) бета-интерферон – фибробластный; 3) гамма-интерферон – иммунный. Препараты интерферона применяют для профилактики и лечения вирусных и опухолевых заболеваний.

Инфекционность вирусных нуклеиновых кислот – позитивные вирионные однонитчатые РНК и ДНК одновременно выполняют функцию матрицы синтеза новых геномов и функцию иРНК. Введение таких нуклеиновых кислот приводит к развитию инфекции и образованию новой генерации вирусов.

Инфекционный мононуклеоз – лимфопролиферативная болезнь, характеризующаяся интоксикацией, поражением небных и глоточных миндалин, увеличением лимфатических узлов, печени, селезёнки, изменениями в крови. Возбудителем является вирус Эпштейна-Барр.

Инфекция (инфекционный процесс) – совокупность физиологических и патологических восстановительно-приспособительных реакций, возникающих в восприимчивом макроорганизме при определённых условиях окружающей среды в результате его взаимодействия с проникшими и размножающимися в нём патогенными или условно-патогенными бактериями, вирусами и грибами.

Инфицирование (заражение) – внедрение и адаптация возбудителя в месте входных ворот инфекции.

Источник инфекции – микробоносители или больные инфекционной болезнью люди, животные, неживые объекты, от которых возбудители заболеваний передаются здоровым людям и животным.

Канцерогенность вирусов – свойство вирусов превращать нормальную клетку в опухолевую. Характерно для онкогенных и некоторых инфекционных вирусов.

Капсид вирусов – белковая структура, в полости которой находится вирусный геном. Состоит из капсомеров, уложенных по спиральному или кубическому типу симметрии. Капсиды сложных вирусов выполняют

функции стабилизации генома и его защиту от внешних повреждений, у простых вирусов, кроме того, рецепторную и ферментативную функции.

Карантин – комплекс административных и медико-санитарных мероприятий по предупреждению распространения карантинных болезней (особо опасных инфекций).

Кератит герпетический – воспаление роговой оболочки глаза, вызываемое α -герпесвирусами.

Кератоконъюнктивит эпидемический – воспаление конъюнктивы и склеры глаз, вызываемое аденовирусами человека.

Классификация вирусов – вирусы выделены в самостоятельное царство *Vira* вместе с вирусоподобными организмами – вириоидами и прионами. Выделяют 2 подцарства: 1 - рибовирусы – РНК-геномные вирусы и 2 - дезоксирибовирусы – ДНК-геномные вирусы. РНК-вирусы объединены в семейства ортомиксо-, парамиксо-, пикорна-, тога-, рабдо-, флави-, ретровирусов. Среди ДНК-вирусов представители семейства папова-, адено-, гепадна-, герпес-, поксвирусов. Семейства делятся на роды, роды – на виды, виды – на типы.

Клонирование – размножение в бактериальной клетке рекомбинантной молекулы ДНК.

Кодон — триплет нуклеотидов, кодирующий определенную аминокислоту или комплементарный терминирующий сигнал.

Компетенция — способность клетки, ткани, органа, организма воспринимать индуцирующее воздействие и специфически реагировать на него изменением развития.

Контагиозность – лёгкость, с которой возбудитель болезни передаётся от заражённого организма незаражённому.

Контаминанты вирусных суспензий – рибосомы, мембраны, фитоферрины и другие частицы клеток, на которых культивируется вирус. Могут быть приняты за вирион.

Корь – острое высококонтагиозное заболевание детей, вызываемое морбилливирусом кори. Заражение происходит воздушно-капельным путём. Инкубационный период 9-11 дней. В катаральном периоде развивается конъюнктивит, ринит, фарингит, иногда диарея, на слизистой оболочке щеки появляются пятна. Для периода разгара характерны высокая температура, интоксикация, пятнисто-папулёзная сыпь. В периоде выздоровления возможны бактериальные осложнения. Перенесение болезни приводит к развитию напряжённого пожизненного иммунитета. Иммунизацию создают введением живой вакцины и коревого гамма-глобулина.

Космиды – плазмидные вектора, в которые встроен участок генома фага λ , обеспечивающий возможность упаковки этой молекулы ДНК в фаговую частицу. Фаговые частицы обеспечивают хорошее проникновение гибридной ДНК в клетку (путем инъекции), после чего происходит замыкание ДНК в кольцо по липким концам и репликация ее по плазмидному типу.

Краснуха – заболевание, вызываемое рубивирусом краснухи из семейства тогавирусов. Передаётся воздушно-капельным путём. Развиваются катар дыхательных путей, умеренная лихорадка, генерализованное поражение лимфоидной ткани, полиморфная сыпь. Иммуитет стоек. При краснухе беременных поражается плод, что ведёт к его гибели или развитию уродств.

Криоконсервация – глубокое замораживание клеток.

Культивирование вирусов – проводят в культурах клеток, органных культурах, развивающихся куриных эмбриона, восприимчивых лабораторных животных.

Культура клеток – клетки какой-либо ткани животных, способные расти в виде монослоя в искусственных условиях на стеклянной или пластмассовой поверхности, залитой специальной питательной средой. Источником культуры клеток являются свежеполученные животные ткани – первичные культуры клеток; лабораторные штаммы клеток – перевиваемые культуры клеток. Культуры клеток применяют для выделения вируса из исследуемого материала, для накопления вирусной суспензии, изучения свойств.

Культуральная жидкость - сложная смесь, состоящая из клеток штамма-продуцента, раствора непотребленных питательных компонентов и накопившихся в среде продуктов биосинтеза.

Лаг-фаза – медленный рост культуры в период адаптации.

Лентивирусы (Lentivirinae) – подсемейство ретровирусов.

Лигаза - Фермент, «сшивающий» связи между геном и плазмидой с образованием ковалентных фосфо-эфирных связей.

Лигирование — образование фосфодиэфирной связи между двумя основаниями одной цепи ДНК, разделенными разрывом. Этот термин употребляют также в случае соединения тупых концов и при образовании связи в РНК.

Лизогения – явление интеграции генома умеренного фага с бактериальной хромосомой. Такие лизогенные бактерии обладают способностью передавать геном фага по наследству, продуцировать в

определённых условиях зрелый фаг, иммунны к суперинфекции гомологичным фагом.

Леофильное высушивание – обезвоживание после замораживания.

Липкий конец — свободный одноцепочечный конец двухцепочечной ДНК, комплементарной одноцепочечному концу, принадлежащему этой же или другой молекуле ДНК.

Лузга – отход при производстве масла из семян подсолнечника.

Маркер (ДНК) — фрагмент ДНК известного размера, используемый для калибровки фрагментов в электрофоретическом геле.

Маркерный ген — ген, идентифицированный по месту расположения и имеющий четкое фенотипическое проявление.

Медленные инфекции – группа персистирующих инфекций, характеризующаяся длительным инкубационным периодом, медленным прогрессивным течением, тяжёлыми дегенеративными поражениями преимущественно нервной системы, высокой летальностью. К вирусным медленным инфекциям относят подострый пансклерозирующий энцефалит, вызываемый вирусом кори; прогрессирующую врождённую краснуху; подострый герпетический энцефалит; хронический инфекционный мононуклеоз; медленную форму гепатита В. К медленным инфекциям человека, вызываемым прионами, относят куру, болезнь Крейтцфельдта-Якоба, амиотропический лейкоспонгиоз.

Мезга – отход производства крахмала, соков и т.д.

Меласса – отход производства сахара.

Менингит – воспаление мягкой мозговой оболочки спинного или (и) головного мозга. Вызывается вирусами (серозный) или бактериями и грибами (гнойный).

Модификация продукта – перестройка полученных соединений животного, растительного или микробного происхождения с целью придания им специфических свойств.

Негативные бляшки – островки из выживших клеток среди поражённого вирусом монослоя культуры клеток.

Нейраминидаза – фермент, который разрывает связь между нейраминовой кислотой и другими моносахаридами, входящими в состав гликопротеидов, ганглиозидов, олигосахаридов. Нейраминидаза входит в состав суперкапсидов вирусов гриппа, где выполняет функцию разрушения рецепторов восприимчивых клеток и выхода вирусного потомства из клетки хозяина. Антигенные специфичности нейраминидазы неодинаковы. У вируса гриппа А обнаружено 10 вариантов. Нейраминидаза используется для идентификации вирусов и создания противовирусных вакцин.

Нейротропность – свойство преимущественного размножения вирусов в клетках нервной системы, обусловленное постоянным присутствием на их поверхности рецепторов, комплементарных рецепторам вирусов.

Нейтрализация вирусов – утрата вирусами инфекционной активности в результате действия каких-либо факторов, например, Ат.

HTLV-I и HTLV-II-вирусы – Т-лимфотропные вирусы из подсемейства онкорнавирусов – возбудители Т-клеточных лейкозов человека.

Нуклеокапсид – структура вириона, состоящая из нуклеоида и окружающего его капсида.

Обратная транскриптаза (ревертаза) – фермент, осуществляющий образование ДНК-копии у РНК-геномных вирусов.

Онкогенность вирусов – РНК- и ДНК-геномные вирусы, вызывающие развитие злокачественных опухолей.

Онкогены – гены или совокупность генов, включённых в вирусный или клеточный геном, продукты которых могут вызывать опухолевую трансформацию клеток.

Оппортунистические инфекции – инфекции, вызываемые оппортунистическими микроорганизмами у людей с иммунодефицитами.

ОРВИ – группа острых респираторных вирусных заболеваний человека, вызываемых представителями семейств и родов ортомиксо-, парамиксо-, руби-, рино- корона-, адено- и герпесвирусов. Характеризуется вирусной этиологией, острым течением, поражением органов дыхания, воздушно-капельным путём передачи, массовым распространением.

Органные культуры – небольшие фрагменты органов животных, культивируемые на поверхности плотной или жидкой питательной среды. Используют для культивирования и изучения вирусов.

Ортомиксовирусы (Orthomyxoviridae) – семейство сложных РНК-геномных вирусов, обладающих тропизмом к дыхательным путям млекопитающих и птиц. Дифференцируют на инфлюэнца-вирусы А и В и вирус гриппа С. Вирионы имеют сферическую форму, размеры 80-120 нм. Геном представлен негативной однонитчатой нуклеиновой кислотой, состоящий у А вирусов из 8 фрагментов. Капсид построен по спиральному типу. На поверхности вириона располагаются 2 типа белковых выступов: гемагглютинин и нейраминидаза. Гены, контролирующие синтез этих белков, высоко мутабельны, а в случаях смешанной инфекции подвержены перераспределению фрагментов генома, что ведёт к частой и выраженной изменчивости вирусов гриппа А.

Оспа натуральная – острое особо опасное заболевание человека. В результате международных усилий под эгидой ВОЗ вирус натуральной оспы как вид и натуральная оспа как болезнь ликвидированы в конце 70-х годов XX века.

Папаин – фермент, получаемый из продуктов папайи.

Папилломавирусы (Papillomavirus) – род семейства паповавирусов. Размеры вириона около 55 нм. Размножается в ядре клеток-хозяев. Большинство представителей обладает онкогенными свойствами и вызывает доброкачественные или злокачественные опухоли (папилломы). Доказана этиологическая роль папилломавирусов в развитии широко распространённого, передающегося половым путём рака шейки матки.

Паповавирусы (Papovaviridae) – семейство мелких, размером 45-55 нм, простых ДНК-геномных вирусов, обладающих онкогенными свойствами. Геном представлен двунитчатой ДНК, капсид построен по кубическому типу. Суперкапсид отсутствует.

Парагрипп – острое, широко распространённое заболевание человека, вызываемое вирусами парагриппа из семейства парамиксовирусов. Протекает по типу гриппа или локальных поражений отдельных отделов респираторного тракта.

Парамиксовирусы (Paramyxoviridae) – семейство сложных РНК-геномных вирусов, обладающих тропизмом к респираторному эпителию. Геном парамиксовирусов представлен линейной цельной однонитчатой минус-молекулой РНК, связанной с вирусной полимеразой. Капсид построен по спиральному типу и окружён мембраной, 2 слоями липидов. На поверхности вириона располагаются гликопротеидные пепломеры, выполняющие функцию гемагглютиниона и нейраминидазы, а также гемолиза и слияния клеток (F-фактор). Вирионы имеют сферическую форму, размеры варьируют от 120 до 300 нм. В семейство входят роды парамиксовирусов, пневмовирусов, морбилливирусов.

Парвовирусы (Parvoviridae) – семейство мелких простых ДНК-геномных вирусов. Геном представлен небольшой однонитчатой молекулой ДНК. Вирионы имеют форму икосаэдра, размеры 18-26 нм. Суперкапсида нет.

Паротит вирусный – вирусное заболевание детей, характеризующееся симметричным поражением околоушных слюнных желёз и эпидемическим распространением. Вызывается парамиксовирусом.

Патогенность вирусов – видовая способность вирусов вызывать инфекционный процесс у своих хозяев.

Пепломеры – липопротеидные или гликопротеидные выступы суперкапсида вирусов.

Пептос – внешняя сторона суперкапсида, состоящая из пепломеров; иногда применяют как синоним суперкапсида.

Персистенция вирусов – длительное вегетирование вируса в организме естественного хозяина или в искусственной системе для культивирования вирусов.

Пикорнавирусы (Picornaviridae) – семейство мелких РНК-геномных вирусов – паразитов человека. Геном представлен цельной однонитчатой позитивной замкнутой РНК, ковалентно соединённой с полипептидом. Вирион имеет форму икосаэдра, размеры 24-30 нм. В семейство включены роды энтеровирусов, риновирусов, афтовирусов, кардиовирусов.

Плазмида – добавочные кольца молекулы ДНК бактерий.

Плазмида — основа плазмидного вектора — кольцевая двухцепочечная ДНК, обладающая способностью к автономной репликации, а также к встраиванию в нее и передачи в геном реципиента чужеродных генов и других последовательностей ДНК.

Плеоморфизм – вариабельность вирионов. Например, ортомиксовирусы могут образовывать вирионы сферической и нитевидной формы.

Пневмовирусы (Pneumovirus) – род из семейства парамиксовирусов. Один из видов – респираторно-синтициальный (РС-вирус) – патогенен для человека.

Поксвирусы (Poxviridae) – семейство сложных ДНК-геномных вирусов. Вирионы поксвирусов имеют овоидную форму. Размер 150×350 нм. Геном, представленный двунитчатой линейной гантелеобразной формы ДНК, покрыт двухслойным капсидом, между слоями которого находятся боковые тела. Поверх нуклеокапсида расположена двухслойная липопротеидная оболочка. К данному семейству относится возбудитель натуральной оспы человека.

Полимеразы вирусные – ферменты, катализирующие процесс синтеза нуклеиновых кислот. Различают ДНК-зависимую ДНК-полимеразу, РНК-зависимую РНК-полимеразу, ДНК-зависимую РНК-полимеразу и РНК-зависимую ДНК-полимеразу, которые ответственно синтезируют молекулы ДНК, РНК, иРНК, ДНК-копию РНК-геномных вирусов. Последний тип носит название обратная транскриптаза.

Полиовакцина – вакцина, изготавливаемая из живых аттенуированных штаммов полиовирусов. Используется для иммунопрофилактики.

Полиовирусы (Poliovirus) – группа энтеровирусов, вызывающих у человека полиомиелит. Относятся к семейству пикорнавирусов.

Полиомиелит – острое лихорадочное заболевание, сопровождающееся поражением нейронов серого вещества спинного мозга и ствола головного мозга, в результате чего развиваются вялые параличи и парезы мышц ног, туловища, рук.

Природные пустые капсиды (ППК) – капсиды, не содержащие генома и вследствие этого не обладающие свойством инфекционности.

Провирусы – геномы ДНК-вирусов или ДНК-копии РНК-вирусов, интегрированные в ДНК-хромосомы хозяев. Образование провирусов характерно для умеренных фагов, онкогенных и некоторых инфекционных вирусов.

Прокапсид – структуры из капсомеров вирусов, предшествующие образованию нуклеокапсида.

Пролиферация — новообразование клеток и тканей путем размножения.

Промотор — участок гена, ответственный за начало его транскрипции.

Профаг – форма существования умеренного фага, при которой нуклеиновая кислота фага интегрирована с хромосомой бактерий.

Псевдовирусы – вирусоподобные частицы, состоящие из оболочек вируса и нуклеиновой кислоты хозяина.

Рабдовирусы (Rhabdoviridae) – семейство сложных РНК-геномных вирусов. Вирионы имеют форму пули, размеры 50-95×130-380 нм. Геном представлен однонитчатой негативной молекулой РНК. Капсид построен по спиральному типу. Рабдовирусы разделены на 2 рода: вирусы везикулярного стоматита и вирусы бешенства.

Размножение вирусов (репродукция) – процесс образования новой генерации вирусов. Протекает в живых клетках и состоит из нескольких этапов: 1) прикрепление вириона к рецепторам мембран хозяина; 2) проникновение вириона или вирусного генома в клетку-хозяина; 3) освобождение генома от оболочек; 4) торможение активности генома хозяина; 5) множественная репликация вирусного генома; 6) синтез вирусных белков; 7) сборка вирионов; 8) выход дочерних вирионов из клетки-хозяина.

Рекомбинантная ДНК — ДНК, состоящая из участков различных исходных молекул ДНК.

Рекомбинантные биообъекты – биообъекты, в которые путем генно-инженерных манипуляций введена чужеродная ДНК, ответственная за синтез чужеродного или гетерологичного продукта.

Рекомбинантный ген — ген, состоящий из компонентов различных генов.

Рекомбинация — перераспределение генетического материала родителей, приводящее к наследственной комбинативной изменчивости.

Рестриктаза – фермент, разрезающий молекулу ДНК.

Реовирусы (Reoviridae) – семейство простых РНК-геномных вирусов. Вирионы имеют сферическую форму, размеры 75 нм. Геном представлен двунитчатой «+»РНК. Поражают респираторные и кишечные пути человека и животных.

Респираторные вирусы – вирусы, поражающие респираторные пути человека. К ним относят ортомиксовирусы, парамиксовирусы, риновирусы, аденовирусы, герпесвирусы и другие. Инфекции, вызываемые респираторными вирусами, имеют тенденцию к эпидемическому распространению, протекают бессимптомно или с клиникой, остро или хронически.

Рестриктаза – это эндонуклеаза, узнающая какую-то последовательность внутри цепи ДНК (сайт рестрикции, см. выше) и проводящая гидролиз (разрыв) этой цепи.

Ретровирусы (Retroviridae) – семейство сложных РНК-геномных вирусов, образующих с помощью обратной транскриптазы ДНК-копию генома, которая интегрируя с геномом хозяина, вызывает интегральную инфекцию. Вирион имеет сферическую форму, размером 100 нм. Являются возбудителями СПИДа и злокачественных опухолей.

Реципиент – клетка, в которую переносят чужеродный ген.

Риновирусы – род из семейства пикорнавирусов, отличающийся выраженным тропизмом к дыхательным путям. Вызывает острый заразный насморк.

Ротавирусы (Rotavirus) – род из семейства реовирусов. Частый возбудитель гастроэнтеритов детей в возрасте 6-24 месяцев.

Рубивирусы (Rubivirus) – рубивирусы человека вызывают краснуху.

Сайт рестрикции - небольшой участок ДНК для узнавания ферментом – рестриктазой.

Свинка – паротит вирусный.

Серопрофилактика – профилактика инфекционных заболеваний с помощью иммунных сывороток и сывороточных препаратов. Эффективна при некоторых вирусных заболеваниях, например, при кори, гриппе, бешенстве и других.

Синдром приобретённого иммунодефицита (СПИД) – характеризуется преимущественным поражением иммунной системы,

длительным течением, полиморфностью клинических проявлений, высокой летальностью, передачей в естественных условиях от больного человека здоровому (главным образом, при половых контактах или парентерально с инфицированными ВИЧ-материалами, от больной матери плоду, при грудном вскармливании) и склонностью к быстрому эпидемическому распространению. Типичный антропоноз.

Скрининг – проверка полученных клонов.

Соматическая гибридизация — процесс вовлечения в генетическую рекомбинацию хромосомы и гены ядра и органелл вне сексуального цикла, например, путем слияния изолированных протопластов. Приводит к появлению гибридных клеточных линий и соматических гибридов растений.

Суперкапсид – внешняя оболочка сложных вирусов, которая располагается поверх капсида.

Сывороточный гепатит – гепатит В.

Таксономия вирусов – условно выбраны три иерархических уровня: семейство, род, вид. Главными таксономическими критериями являются тип нуклеиновой кислоты (РНК, ДНК); наличие внешней оболочки (суперкапсида); форма вирионов; структура генома.

Тип симметрии – способ укладки капсомеров в капсиде вириона. При спиральном типе капсомеры укладываются вдоль линейно вытянутой молекулы нуклеиновой кислоты, при кубическом типе симметрии они образуют многогранную структуру типа икосаэдра, октаэдра.

Титр вируса – количество вирусов в единице объёма (обычно в 1 мл) суспензии. Подсчитывают в электронном микроскопе или методом бляшек на культуре клеток.

Тогавирусы (Togaviridae) – семейство сложных РНК-геномных вирусов. Вирионы имеют сферическую форму, размеры 40-70 нм. Геном представлен цельной однонитчатой позитивной РНК. К данному семейству относится рубивирус – возбудитель краснухи.

Токсичность вирусов – нарушение метаболизма или гибель клеток в результате множественной адсорбции вирионов на их мембранах.

Тотипотентность – полноценность, информативность.

Транскрипция — образование РНК-копии на матрице ДНК с помощью фермента РНК-полимеразы.

Трансляция — синтез белка в рибосомах при участии информационной, транспортной РНК и других факторов.

Трансформация – процесс внедрения плазмиды-вектора внутрь клетки с внесением чужеродной ДНК.

Тропизм – свойство паразитов выбирать в качестве среды обитания определённые организмы (видовой тропизм) или органы (органный, или тканевой, тропизм). Органный тропизм высоко выражен у вирусов.

Ультрафильтрация – отделение веществ с помощью мембранных фильтров.

Умеренные фаги – группа бактериофагов, геном которых интегрирует с геномом бактерии-хозяина, вызывая состояние лизогении.

Фагмиды - векторы содержащие элементы вирусной нуклеиновой кислоты и плазмиды, что дает им возможность в определенных условиях образовывать зрелые фаговые частицы или существовать в бактериальных клетках в виде плазмид.

Фаговар – вариант одного вида бактерий, отличающийся от других вариантов этого же вида по спектру чувствительности к типовым фагам.

Фаговая конверсия – изменение свойств бактерий, наступающее в результате инфекции их умеренным фагом.

Фазмиды - гибриды между фагом и плазмидой. После встройки чужеродной ДНК могут в одних условиях развиваться как фаги, в других – как плазмиды.

Ферменты – катализаторы белковой природы.

Ферменты вирусов – ДНК- и РНК-полимеразы, ферменты, разрушающие оболочку клетки-хозяина, модифицирующие концы и-РНК.

Хронические вирусные инфекции – персистирующие инфекции, главным признаком которых является длительное проявление клинических признаков болезни. Хроническое течение часто приобретают герпетические, цитомегаловирусные, ретровирусные инфекции, гепатит В.

Цитолитическое действие вирусов – лизис клеток-хозяев, является результатом размножения вирусов или цитолитическим действием ферментов вириона.

Цитомегаловирус человека (ЦМВ) – герпес вирус человека ГВЧ-5, инфицированные им клетки увеличиваются в размерах (цитомегалия).

Цитомегаловирусная инфекция – инфекционное заболевание людей, вызываемое цитомегаловирусом человека. Вирус передаётся через слюну или от матери плоду. Инфицирование плода приводит к его гибели или развитию уродств. Заражение новорожденных ведёт к возникновению длительной латентной инфекции или реже к развитию генерализованной инфекции. У взрослых протекает или по локальному типу с поражением слюнных желёз, почек, центральной нервной системы или в виде острого инфекционного заболевания.

Цитопатическое действие вирусов (ЦПД) – деструктивные изменения отдельных клеток и клеточного монослоя, возникающие в результате продуктивной вирусной инфекции клеток и цитотоксического действия вирионов.

Шелуха – твердая оболочка семян.

Экзотоксин - это белковые вещества, выделяемые клетками бактерий во внешнюю среду.

Экотропные вирусы – вирусы, размножающиеся в клетках вида хозяина и близкородственных ему видов.

Экспрессия гена — проявление (самовыражение) функционирования генетической информации, записанной в гене, в форме рибонуклеиновой кислоты, белка и фенотипического признака.

Электропорация — метод переноса генов в клетки с помощью электрического разряда, вызывающего образование дополнительных пор в клеточной мембране.

Эндогенные провирусы – вирусы, передающиеся от материнской клетки дочерней через геном, т.е. вертикальным путём.

Энтеровирусные инфекции – инфекционные заболевания, вызываемые энтеровирусами.

Энтеровирусы – род простых мелких РНК-геномных вирусов из семейства пикорнавирусов. В род входят полиовирусы, вирусы Коксаки А и В, вирус гепатита А.

Ящур – тяжёлый афтозный стоматит крупного рогатого скота, вызываемый вирусом из семейства пикорнавирусов. У детей при употреблении сырого молока развивается афтозный стоматит, у доярок – везикулярный дерматит.

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный
университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ВИРУСОЛОГИЯ

Направление подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) программы
Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2026

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Вирусология»

№ пп	Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ИД-1 _{ОПК-1}	Знать: технику безопасности и правила личной гигиены при обследовании животных, способы их фиксации; схемы клинического исследования животного и порядок исследования отдельных систем организма; методологию распознавания патологического процесса	З9 (ИД-1 _{ОПК-1})	Знать: порядок исследования отдельных систем организма и методологию распознавания патологического процесса вирусного происхождения.
2		ИД-2 _{ОПК-1}	Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	У9 (ИД-2 _{ОПК-1})	Уметь: собирать и анализировать анамнестические данные, проводить вирусологические исследования.
3		ИД-3 _{ОПК-1}	Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	В9(ИД-3 _{ОПК-1})	Владеть: практическими навыками по самостоятельному проведению вирусологического обследования животного с применением классических методов исследований.
4	ОПК-4 -Способен обосновывать и реализовывать в	ИД-1 _{ОПК-4}	Знать: технические возможности	З6 (ИД-1 _{ОПК-4})	Знать: технические возможности современного специализированного

	профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные, естественные, биологические и		современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности		оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности в области вирусологии
5	профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-2 _{ОПК-4}	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	У6 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: применять современные технологии и методы исследований в вирусологии, интерпретировать полученные результаты
6		ИД-3 _{ОПК-4}	Владеть: навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий	В6 (ИД-3 _{ОПК-4})	Владеть: навыками работы со специализированным вирусологическим оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований.

2 Оценочные материалы по дисциплине «Вирусология»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между семейством вирусов и особенностями их строения: А. Бактериофаги Б. Ретровирусы В. Осповирусы Г. Реовирусы	1. Имеют двухслойный капсид 2. имеют головку, шейку и хвост 3. содержат обратную транскриптазу 4. суперкапсид трехслойный с кирпичеобразными структурами на поверхности	А2Б3В4Г1	ОПК-1	6
2	Установите соответствие между вирусными заболеваниями животных и специфическими симптомами: А. Африканская чума свиней Б. Ящур крупного рогатого скота В. Парвовирусная инфекция свиней Г. Болезнь Ауески Д. Болезнь Ньюкасла	1. скручивание шеи 2. появление афт в ротовой полости и на языке 3. обширные кровоизлияния на коже 4. мумификация плодов 5. расчесы и паралич конечностей	А3Б2В4Г5Д1	ОПК-1	6

3.	Установите соответствие между лабораторными методами, использующимися в вирусологии и их особенностями: А.Гистологический Б.ПЦР В.Реакция иммунофлюоресценции (РИФ) Г.Реакция нейтрализации (РН) Д.Вирусологический	1. культивирование вирусов на куриных эмбрионах 2. обнаружение телец включений 3. обнаружение вирусных антигенов с помощью антител, меченных специфическим красителем 4. обнаружение участков генома вируса комплементарного праймерам 5.использование чувствительной биологической системы для подтверждения образования комплекса антиген+антитело	A2B4B3Г5Д1	ОПК-4	6
4.	Установите соответствие между видами вирусных заболеваний животных и проводимыми профилактическими и ограничительными мероприятиями: А.Африканская чума свиней Б.Грипп В.Злокачественная катаральная горячка Г.Парвовирусная инфекция свиней	1. вакцинация здоровых, лечение больных, введение ограничительных мероприятий в хозяйстве 2. санитарный убой больных, вакцинация поголовья с введением карантина 3. санитарный убой всего поголовья с введением карантина и полной дезинфекции 4. вакцины отсутствуют, используются общие меры профилактики	A3B2B4Г1	ОПК-4	6

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БАВ или 135)

1.	Установите последовательность взаимодействия вируса с клеткой	1. репликация 2. самосборка вирусных частиц 3. адсорбция 4. синтез вирусных белков на рибосомах клетки 5. выход вирусного потомства из клетки 6.проникновение в клетку	361425	ОПК-1	6
2.	Установите последовательность соподчинения таксонов при классификации вирусов, начиная с самого крупного	1.империя 2.штамм 3.семейство 4.царство 5.вид 6.класс 7.ствол или тип	1476352	ОПК-1	6

3.	Установите последовательность этапов вирусологического метода исследований	1. подготовка материала, в том числе концентрирование и очистка 2. получение материала больного 3. идентификация 4. индикация 5. культивирование	21543	ОПК-4	6
4.	Установите последовательность этапов подготовки и исследования патматериала при вирусных инфекциях.	1. центрифугирование 2. очистка с помощью антибиотиков 3. измельчение и растирание 4. превод вирусных частиц в раствор 5. концентрирование 6. культивирование	341526	ОПК-4	6

3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Фрагмент генома вируса лейкоза крупного рогатого скота имеет следующую последовательность нуклеотидов УУУ-ЦГЦ-ГГА-ЦУЦ-АГЦ определите последовательность нуклеотидов в двухцепочечной молекуле ДНК, которая будет синтезироваться в процессе обратной транскрипции. Сколько аминокислот белков капсида здесь могут быть закодированы?		Решение: УУУ-ЦГЦ-ГГА-ЦУЦ-АГЦ ААА-ГЦГ-ЦЦТ-ГАГ-ТЦГ ТТТ-ЦГЦ-ГГА-ЦТЦ-АГЦ Ответ: 5 аминокислот ААА-ГЦГ-ЦЦТ-ГАГ-ТЦГ ТТТ-ЦГЦ-ГГА-ЦТЦ-АГЦ	ОПК-1	6
2.	Фрагмент смыслового участка ДНК с ретровирусом имеет следующую последовательность нуклеотидов 3' ГТЦ -ЦТА -АЦЦ-ГГА -ТТТ 5'. Определите последовательность нуклеотидов РНК-вируса с отрицательным геномом?.		Решение: Строим транскрибируемую цепь РНК, а по ней находим геном минус РНК ГТЦ -ЦТА-АЦЦ-ГГА-ТТТ ЦАГ-ГАУ-УГГ-ЦЦУ-ААА ГУГ-ЦУА-АЦЦ-ГГА-УУУ Ответ: ГУГ-ЦУА-АЦЦ-ГГА-УУУ	ОПК-1	6

3	Поголовье животных в хозяйстве 500 особей. Признаки ящура выявлены у 2 особей. Сколько животных еще может заболеть? Спрогнозируйте число возможно павших животных при контагиозности штамма 90 %, а летальности 25 %. Результат округлите до целых.		Решение: 1) $500 - 2 = 498$ (здоровых) 2) $498 \times 0,9 = 448$ (еще могут заболеть) 3) $498 + 2 = 450$ (всего заболеют) или $500 \times 0,9 = 450$ 4) $450 \times 0,25 = 113$ (могут погибнуть) Ответ: 448 еще могут заболеть, 113 могут погибнуть	ОПК-4	6
4.	Поголовье птиц в хозяйстве 1000 особей. Вакцинировано 70% поголовья. Рассчитайте возможное количество заболевших при контагиозности штамма 60%?		Решение: 1) $1000 \times 0,7 = 700$ (условно здоровые, не заболеют) 2) $300 \times 0,6 = 180$ (могут заболеть) Ответ: 180	ОПК-4	6

4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное

1.	Порядок расположения капсомеров в капсиде называется _____		Типом симметрии	ОПК-1	6
2.	Возбудитель лейкоза крупного рогатого скота относится к семейству _____ вирусов		Ретровирусов	ОПК-1	6
3.	Молекулярно-генетическим методам диагностики вирусных инфекций является метод _____		ПЦР (полимеразная цепная реакция)	ОПК-4	6
4.	Сохранению вирусов в патматериале способствует _____ температура.		низкая	ОПК-4	6

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.					
1.	Суперкапсид вируса - это:	1.капсула 2. белковая оболочка 3. внешняя липопротеиновая оболочка 4. вироплаз 5. капсид	3 Обоснование: Кроме липидов и белков в состав могут входить углеводы	ОПК-1	6
2.	Вирион сферической формы, без липопротеиновой оболочки, капсид икосаэдрический на вершинах с антеннами (пентонами), нуклеоид представлен двуспиральной линейной молекулой ДНК относится к семейству::	1. герпесвирусы 2. осповирусы 3. аденовирусы 4. ретровирусы 5. парвовирусы 6. пикорнавирусы	3 Обоснование: ДНК-содержащий вирус, полностью соответствует описанию	ОПК-1	6
3.	Вирулентность бактериофага определяется методом:	1. Аппельмана 2. Грамма 3. микроскопирования 4. многократного пассирования	1 Обоснование: Метод позволяет определить способность бактериофага поражать клетки бактерий	ОПК-4	6
4.	Цитопатическое действие в виде телец Бабеша-Негри обнаруживается при вирусном заболевании _____.	1. африканская чума свиней 2. ящур крупного рогатого скота 3. бешенство 4. грипп птиц	3 Обоснование: Тельца включения обнаруживаются в клетках мозга.	ОПК-4	6

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяются педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-1_{ОПК-1}

1. Предмет и задачи вирусологии. Ветеринарная вирусология, ее цели и задачи.
2. Строение вирусов и их классификация.
3. Методы культивирования вирусов и их идентификации.
4. Характеристика ДНК вирусов. Основные семейства ДНК-вирусов и вызываемые ими заболевания животных.
5. Характеристика РНК вирусов. Основные семейства и вызываемые ими заболевания животных.
6. Семейство осповирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
7. Семейство герпесвирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
8. Семейство аденовирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
9. Семейство ретровирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
10. Семейство парвовирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
11. Семейство ортомиксовирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
12. Семейство парамиксовирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
13. Семейство рабдовирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
14. Семейство коронавирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
15. Семейство флавивирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
16. Семейство кальцевирусов. Особенности строения, патогенез и вызываемые ими заболевания животных, устойчивость к факторам среды.
17. Вирус африканской чумы свиней. Классификация, особенности строения, патогенез, признаки инфицирования.
18. Вирус гриппа птиц. Классификация, особенности строения, патогенез и признаки инфицирования у птиц.
19. Вирус гепатита С. Классификация, особенности строения и патогенез.
20. Вирус бешенства. Классификация, особенности строения, патогенез, признаки инфицирования.
21. Вирус ящура. Классификация, особенности строения, патогенез, признаки инфицирования.
22. Виды вакцин. Способы их производства. Примеры заболеваний животных для профилактики которых используются вакцины.

23. Классификация вакцин и сывороток. Способы их применения. Отбор животных-продуцентов гипериммунных сывороток.
24. Виды иммунитета. Особенности формирования противовирусного иммунитета.
25. Неклеточные и клеточные факторы противовирусного иммунитета.

Примерные практические вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-2опк-1

1. Заражение и вскрытие лабораторных животных. Отбор патматериала. Заражение и индикация вирусов на куриных эмбрионах. Реакция гемагглютинации. Получение и использование культуры клеток, индикация вирусов в культуре клеток.
2. Титрование вирусов по инфекционному действию. Титрование вирусов по гемагглютинирующему действию.
3. Схема диагностики вирусных болезней животных. Этапы лабораторной диагностики. РИФ, РДП, РН, РНГА, РТГА.
4. Лабораторная диагностика бешенства, ящура и оспы птиц.
5. Приготовление пленок подложек, изготовление образца для просмотра в электронном микроскопе

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-3опк-1

1. Основы классификации вирусов и характеристика таксономических уровней.
2. Краткая характеристика основных семейств вирусов животных.
3. Характеристика этапов первой фазы репродукции вирусов.
4. Характеристика этапов второй фазы репродукции вирусов.
5. Исходы вирусной инфекции на уровне клетки.
6. Защитные механизмы противовирусного иммунитета.
7. Основные особенности противовирусного иммунитета.
8. Пути проникновения вирусов в организм и барьеры на этих путях.
9. Клинические проявления вирусной инфекции и их причины.
10. Роль факторов иммунитета на этапах патогенеза вирусной инфекции.
11. Классификация и краткая характеристика противовирусных вакцин.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-1опк-4

1. Классификация питательных сред, используемых в вирусологии и биотехнологиях.
2. Основы обеспечения безопасных условий труда. Правила работы в вирусологической лаборатории.
3. Классификация диагностических препаратов. Способы диагностики вирусных инфекций.
4. Производство живых вакцин. Методика заражения куриных эмбрионов.
5. Методы выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.
6. Основные виды микроскопии. Их преимущества и недостатки.
7. Фазы роста микроорганизмов. Непрерывное и периодическое культивирование микроорганизмов.
8. Технологические приемы получения моноклональных антител. Виды серологических исследований в вирусологии.
9. Контроль качества гипериммунных сывороток, вакцин и биопрепаратов.
10. Содержание и кормление лабораторных животных, их использование в вирусологии.

11. Технология приготовления инактивированных вакцин.
12. Основные принципы получения моноклональных антител. Лекарственные вещества, связанные с моноклональными антителами.
13. Методы создания векторов. Клонирование и экспрессия генов в различных организмах.

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-2_{ОПК-4}

1. Живые противовирусные вакцины. Разновидности, получение, достоинства и недостатки.
2. Инактивированные противовирусные вакцины. Получение, достоинства и недостатки.
3. Современные противовирусные вакцины. Получение, достоинства и недостатки.
4. Перспективы развития химиотерапии вирусных инфекций.
5. Характеристика составляющих предварительного диагноза на вирусную инфекцию

Примерные практические вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-3_{ОПК-4}

1. Методы обнаружения вирусов в материале от больных и трупов животных.
2. Методы выделения вирусов из материала больных животных и трупов.
3. Выделение вируса на культуре клеток.
4. Выделение вируса на куриных эмбрионах.
5. Доказательство этиологической роли вируса.
6. Серологическая индикация вирусов.
7. Серологическая идентификация вирусов.
8. Серологические исследования в вирусологии.
9. Общий принцип серологических реакций и их отличие друг от друга.
10. Ретроспективная диагностика вирусных болезней животных.