

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 20.11.2025 10:16:08
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefd628a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике

А.А. Сухинин

27 июня 2025 г.

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ВИРУСОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль Биоэкология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2025

Рассмотрена и принята на заседании
кафедры «24» июня 2025 г.

Протокол № 14

Зав. кафедрой микробиологии,
вирусологии и иммунологии

д.б.н., профессор

А.А Сухинин.

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Цели дисциплины: ознакомить студентов с основными группами вирусов бактерий, животных и растений, составляющих особое царство живых существ, рассмотреть особенности их организации и репродукции, дать представление о наиболее интересных представителях данных групп организмов, показать основные направления и перспективы развития вирусологической науки.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представление о вирусах как особой форме существования живой материи;
- дать представление о разнообразии структурной организации вирусных частиц и типов вирусных геномов, стратегии взаимодействия вирусов с клеткой-хозяином и о механизмах репликации их нуклеиновой кислоты;
- ознакомить студентов с представителями различных групп вирусов, патогенных для животных и человека, и современными способами профилактики вызываемых ими заболеваний и противовирусной терапии;
- дать представление об использовании векторов молекулярного клонирования на основе вирусов в современной биотехнологии.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 06.03.01 Биология Профиль Биоэкология

Виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность;

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач (**ОПК-1**):

ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач

ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач

ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач

б) профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

– способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (**ПК-1**);

- *ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное*

оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

- *ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.*

– готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теорий и методов современной биологии (ПК-3).

- *ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.*
- *ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.*

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.12.02 «Вирусология» является дисциплиной базовой части Блока 1, модуля «Науки о биологическом многообразии» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология Профиль Генетика (уровень высшего образования бакалавриат). Осваивается в 5 семестре.

При изучении дисциплины «Вирусология» используются знания и навыки, полученные студентами при освоении дисциплин Биохимия, Биофизика, Физика биологических систем, Биохимия белка, Витаминология, Математика и математические методы в биологии, Информатика и современные информационные технологии, Физика, Химия, Органическая химия, Физическая и коллоидная химия, Метрология, Биохимия белка, Витаминология, Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов, Микробиология.

Дисциплина «Вирусология» является базовой, на которой строится большинство последующих дисциплин, таких как:

Физиология растений и животных;

- 1) Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов;
- 2) Геохимия и геофизика;
- 3) Геохимия;
- 4) Экологическая экспертиза;
- 5) Клиническая биохимия;
- 6) Химия высокомолекулярных соединений;
- 7) Иммунология;
- 8) Молекулярная биология;
- 9) Введение в биотехнологию;
- 10) Радиобиология;
- 11) Эпизоотология и инфекционные болезни;
- 12) Иммунология;
- 13) Введение в биотехнологию;
- 14) Биология клетки;
- 15) Биология мембран;
- 16) Экологическая физиология;
- 17) Организм и среда;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “ВИРУСОЛОГИЯ”.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость часы/зачетные единицы	144/4	144/4
Аудиторные занятия (всего)	68	68
Лекции, в том числе интерактивные формы	34	34
Практические занятия, в том числе интерактивные формы, из них	34	34
Практическая подготовка (ПП)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Вид итогового контроля (экзамен)	36	36

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ВИРУСОЛОГИЯ»

№	Наименование	Формируемые компетенции	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Лекция	Практические занятия	Практическая подготовка (ПП)	Самостоятельная работа
1.	Природа, происхождение и структура вирусов. Лабораторная диагностика вирусных инфекций. Вирусология, задачи, история. Происхождение вирусов. Химический состав и архитектура вирионов. Классификация вирусов. Свойства вирусов. Устройство и оборудование вирусологических лабораторий. Отбор, хранение и подготовка вирусосодержащего биоматериала для вирусологических исследований. Очистка и концентрация вирусов. Методы идентификации вирусов.	ОПК-1- способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач : ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач	4	8	2	8
2.	Репродукция вирусов. Виды взаимодействия вирусов с клеткой. Методы изоляции (выделения) вирусов на лабораторных животных, КЭ, КК. Титрование вирусов млекопитающих и птиц.	ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач	4	8	2	8
3.	Генетика и изменчивость вирусов. Способы увеличения информационной емкости генома вируса. Дефектные вирусы. Сохранность вирусов в природе. Устойчивость вирусов к физическим и химическим факторам. Инактивация вирусов полная и частичная.	ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач ПК-1 - способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	2			8
4.	Пути распространения вирусов в биосфере. Инфекция и классификация вирусных инфекций. Патогенез на клеточном и на организменном уровне. Эпидемиология вирусных инфекций. Природная очаговость вирусных инфекций. Противовирусные препараты. Интерферон.	ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий. ПК-3 - готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теорий и методов современной биологии :	2	2		10
5.	Бактериофаги. Распространение, классификация, особенности репродукции. РНК-содержащие бактериофаги, значение изучения. Вирусы растений. Краткая характеристика. Особенности репродукции.	ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии. ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	4	4	2	8
6.	Характеристика РНК-содержащих вирусов. Особенности строения, репродукции, характеристика типовых представителей семейств: пикорнавирусов, флавивирусов, тогавирусов. Характеристика рабдо-, парамиксо-, ортомиксовирусов. Образование пандемических штаммов вирусов гриппа. РНК-содержащие бактериофаги. Условно-летальные мутанты. Ретровирусы. Принцип обратной транскрипции. Онкогены. Реовирусы.	1	10	2		14
7.	Характеристика ДНК-содержащих вирусов. Особенности строения, механизм репликации ДНК, характеристика типовых представители семейств покс-, герпес-, парво-, паповавирусов, аденовирусов. Особенности структуры и репликации ДНК. Бактериофаги с одноцепочечной ДНК. Структура генома фага Х174, репликация ДНК, синтез информационных РНК. Бактериофаги Т4, Т7, Т4. Структура генома. Морфогенез ДНК-содержащих фагов.		6	2		12
8.	Вирус гепатита Дельта. Сходство и различие между вирионами, сателлитными РНК вирусов растений и РНК вируса гепатита Дельта. Прионы. Характеристика филовирусов.		2	2		8
ИТОГО ПО КУРСУ			34	28	6	76

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Сухинин А.А. Лабораторная диагностика вирусных болезней: Учебное пособие / Санкт-Петербург, 2019. – 124 с. (302 ЭКЗ.)
2. Ермаков, В.В. Вирусология и биотехнология (Вирусология): методические указания / В.В. Ермаков. — Самара: СамГАУ, 2019. — 25 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123533> (дата обращения: 24.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Практикум по ветеринарной вирусологии : учебник / Н. И. Троценко, Р. В. Белоусова, Э. А. Преображенская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Колос, 2000. - 272с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Текст (визуальный) : непосредственный.. Режим доступа: <https://search.spbguv.m.informsystema.ru/card/1/3736?resultShowMode=BIBLIOCARD> (дата обращения: 24.06.2025).
2. Биотехнология в вирусологической практике : учебное пособие для студентов, аспирантов и молодых ученых / сост. Н. А. Ожередова; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2017. - 68 с. - Текст (визуальный) : непосредственный / Режим доступа: <https://search.spbguv.m.informsystema.ru/card/1/13301?resultShowMode=BIBLIOCARD> (дата обращения: 24.06.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ВИРУСОЛОГИЯ»

а) основная литература:

1. Практикум по ветеринарной вирусологии / Р. В. Белоусова, Н. И. Троценко, Э. А. Преображенская. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2006. - 248 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - Текст (визуальный) : непосредственный. ISBN 5-9532-0307-1 Режим доступа: <https://search.spbguv.m.informsystema.ru/card/1/6848?resultShowMode=BIBLIOCARDS%2> (дата обращения: 24.06.2025).
2. Белоусова Р.В., Ярыгина Е.И., Третьякова И.В. [и др.]. Вирусология и биотехнология [Электронный ресурс]: учебник — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1 / Режим доступа:

<https://search.spbguv.informsistema.ru/card/1/11792?resultShowMode=BIBLIOCARD> (дата обращения: 24.06.2025).

3. Ветеринарная вирусология / В. Н. Сюрин, Р. В. Белоусова, Н. В. Фомина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 431 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Текст (визуальный) : непосредственный. ISBN 5-10-000684-6 / Режим доступа:

<https://search.spbguv.informsistema.ru/card/1/8696?resultShowMode=BIBLIOCARD> (дата обращения: 24.06.2025).

б) дополнительная литература:

1. Ветеринарная вирусология : допущено МСХ РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по специальности 111201-"Ветеринария" / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, В. И. Плешакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 480 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст (визуальный) : непосредственный. ISBN 978-5-8114-1073-6/ Режим доступа:

<https://search.spbguv.informsistema.ru/card/1/9956?resultShowMode=BIBLIOCARD> (дата обращения: 24.06.2025).

2. Ветеринарная вирусология : учебное пособие / П. И. Барышников. - Москва : ФОРУМ, 2007. - 96 с. : ил. - (Высшее образование). - Текст (визуальный) : непосредственный. ISBN 978-5-91134-162-6 / Режим доступа:

<https://search.spbguv.informsistema.ru/card/1/7295?resultShowMode=BIBLIOCARD> (дата обращения: 24.06.2025).

3. Ветеринарная вирусология : учебник / Р. В. Белоусова, Э. А. Преображенская, И. В. Третьякова ; под ред. Р. В. Белоусовой. - Москва : КолосС, 2007. - 424 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Текст (визуальный) : непосредственный. ISBN 978-5-9532-0416-3 / Режим доступа:

<https://search.spbguv.informsistema.ru/card/1/7142?resultShowMode=BIBLIOCARD> (дата обращения: 24.06.2025).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к лабораторным занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие **Интернет-ресурсы**:

1. <http://viralzone.expasy.org/>
1. www.mgavm.ru - информационный сайт МГАВМиБ.
2. <http://www.cdc.gov>
3. <http://www.nih.gov>
4. <http://www.virology.ws/course/>
5. Meduniver.com - медицинский информационный сайт.
6. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/5736/

7. <https://www.virology.umn.edu>
8. <http://web.mit.edu/esgbio/www/cb/virus/virus.html>
9. <http://virology-online.com/general/Tests.htm>

Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГУВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)
5. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
6. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
7. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
8. [Российская научная Сеть](#)
9. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
10. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки»
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1,5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к

практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объёмы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей учебной программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
- общие правила к оформлению работы;
- контрольные вопросы;
- задания;
- список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Перечень тем лабораторных работ».

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным

журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить выбрав один вариант.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Информационные технологии:

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios>

11.2. Программное обеспечение:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

**12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ВИРУСОЛОГИЯ»**

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Программное обеспечение
Вирусология	412 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<p><i>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам.</i></p> <p><i>Технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран, электрический разъем для входа в интернет.</i></p> <p><i>Лабораторные столы шкаф медицинский лабораторный металлический, гомогенизатор, Ph-метр универсальный, компаратор (аппарат Михаэлиса), магнитная мешалка, лампа УФЛ, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, лабораторное перемешивающее устройство, биотермостат, аппарат Кротова, эксикатор, микроанализатор, стерилизаторы горячевоздушные двух разных типов, шкаф вытяжной, баня водяная.</i></p>	MS PowerPoint, лицензия 67580828; LibreOffice, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО
	422 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<p><i>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор, экран.</i></p> <p><i>Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, переносная лампа УФЛ, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие</i></p>	MS PowerPoint, лицензия 67580828; Libre Office, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС,

		<p>растворы, иммерсионное масло, полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, бутылки для промывания мазков. аппарат Кротова, эксикатор, микроанализатор, штативы, пробирки с физ. раствором. Прибор для фильтрации через керамические свечи, свечи керамические бактериальные, микроскопы, лампы осветительные настольные, удлинитель электрический, баня бактериологическая,</p>	свободное ПО
	<p>423 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Специализированная мебель: столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. Технические средства обучения: ноутбук, проектор. Лабораторные столы, шкаф медицинский лабораторный металлический, стерилизатор сушовой, микроскопы, аппарат Коха, водяная баня, термостат предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак пепти, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, гомогенизатор, термостат.</p>	<p>MS PowerPoint, лицензия 67580828; Libre Office, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО</p>

	424 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская ул, д. 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, доска, иллюстративный материал в форме компьютерных презентаций, плакаты, демонстрационный материал по темам. <i>Технические средства обучения:</i> ноутбук, проектор. <i>Лабораторные</i> столы, весы, центрифуга, гомогенизатор, Ph – метр, магнитная мешалка, термостат электрический суховоздушный, ламинарный бокс, колбонагреватель, переносная лампа УФЛ, микроскоп люминесцентный, шкаф медицинский лабораторный металлический, стерилизатор суховоздушный, микроскопы, предметные и покровные стекла, спиртовые горелки, бак петли, пинцеты, красящие растворы, иммерсионное масло полоскательницы с мостиками, емкости с дезрастворами, гомогенизатор, термостат.	MS PowerPoint, лицензия 67580828; Libre Office, свободное ПО; ОС Альт Образование 8, ААО.0022.00; АБИС "МАРК-SQL", лицензия 02102014155; MSWindows 10, лицензия 67580828; Система КонсультантПлюс, лицензия 503/КЛ; Android ОС, свободное ПО
	417 помещение для хранения оборудования и профилактического обслуживания.	<i>Лабораторные</i> столы, стулья, шкаф медицинский лабораторный металлический, шкаф железный (сейф), холодильник бытовой, термостат ТС-80, микроскопы, центрифуга, лабораторные шкафы для.	
	421 помещение для хранения оборудования и профилактического обслуживания.	Шкаф составной, столы письменные -2, стол руководителя, стулья, холодильник бытовой, лабораторный стол, шкаф медицинский стеклянный.	
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения	
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	<i>Специализированная</i> мебель: столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания мебели.	

Приложение 1 на ____ л.

Рабочую программу составил
канд. вет. наук, доцент

Приходько Е.И.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной
медицины»

Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО
по дисциплине

«ВИРУСОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки **06.03.01 Биология**
Профиль Биозкология
Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2025

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-1- способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач : ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач	Природа, происхождение и структура вирусов. Лабораторная диагностика вирусных инфекций. Вирусология, задачи, история. Происхождение вирусов. Химический состав и архитектура вирионов. Классификация вирусов. Свойства вирусов. Устройство и оборудование вирусологических лабораторий. Отбор, хранение и подготовка вирусосодержащего биоматериала для вирусологических исследований. Очистка и концентрация вирусов. Методы идентификации вирусов.	Коллоквиум, тесты
2.		Репродукция вирусов. Виды взаимодействия вирусов с клеткой. Методы изоляции (выделения) вирусов на лабораторных животных, КЭ, КК. Титрование вирусов млекопитающих и птиц.	Коллоквиум, тесты
3.	ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач	Генетика и изменчивость вирусов. Способы увеличения информационной емкости генома вируса. Дефектные вирусы. Сохранность вирусов в природе. Устойчивость вирусов к физическим и химическим факторам. Инактивация вирусов полная и частичная.	Коллоквиум, тесты
4.	ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач	Пути распространения вирусов в биосфере. Инфекция и классификация вирусных инфекций. Патогенез на клеточном и на организменном уровне. Эпидемиология вирусных инфекций. Природная очаговость вирусных инфекций. Противовирусные препараты. Интерферон.	Коллоквиум, тесты
5.	ПК-1 - способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Бактериофаги. Распространение, классификация, особенности репродукции. РНК-содержащие бактериофаги, значение изучения. Вирусы растений. Краткая характеристика. Особенности репродукции.	Коллоквиум, тесты
6.	ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы	Характеристика РНК-содержащих вирусов. Особенности строения, репродукции, характеристика типовых представителей семейств: пикорнавирусов, флавивирусов, тогавирусов. Характеристика рабдо-, парамиксо-, ортомиксовирусов. Образование пандемических штаммов вирусов гриппа. РНК-содержащие бактериофаги. Условно-летальные мутанты. Ретровирусы. Принцип обратной транскрипции. Онкогены. Реовирусы.	Коллоквиум, тесты
7.		Характеристика ДНК-содержащих вирусов. Особенности строения, механизм репликации ДНК, характеристика типовых представители семейств покс-, герпес-, парво-, паповавирусов, аденовирусов. Особенности структуры и репликации ДНК. Бактериофаги с одноцепочечной ДНК. Структура генома	Коллоквиум, тесты

	контроля экологического состояния территорий.	фага X174, репликация ДНК, синтез информационных РНК. Бактериофаги Т4, Т7, Т4. Структура генома. Морфогенез ДНК-содержащих фагов.	
8.	<p>ПК-3 - готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теорий и методов современной биологии :</p> <p>ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.</p> <p>ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.</p>	<p>Вирус гепатита Дельта. Сходство и различие между вироидами, сателлитными РНК вирусов растений и РНК вируса гепатита Дельта. Прионы. Характеристика филовирюсов.</p>	Коллоквиум, тесты

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
-способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач (ОПК-1);					
ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты
ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты
ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, и мели	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум, тесты

	место грубые ошибки	недочетами	недочетами		
- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)					
ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ия территорий.	Уровень знаний Ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответ ствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты
ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	При решении стандартных задач не продемонстриро ваны основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрирова ны все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты
- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3).					
ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответст вующем программ ме подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум, тесты

ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.	При решении стандартных задачи продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум, тесты
--	--	--	---	---	-------------------

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Вопросы для коллоквиума

По темам 1-3: «Природа, происхождение и структура вирусов. Лабораторная диагностика вирусных инфекций. Репродукция вирусов».

Вопросы для оценки компетенции: ОПК-1 «Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач»

ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач

1. Особенности работы и оборудование вирусологических лабораторий с разными уровнями биобезопасности.
2. Понятия асептика и антисептика.
3. Определение понятия «вирус», разнообразие вирусов, принципы классификации вирусов животных и растений.
4. Основные биологические свойства вирусов, значение вирусов в природе и жизни человека.
5. Особенности химического состава вирусов (белки, нуклеиновые кислоты, липиды и углеводы в составе вирионов).

ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач

6. Этапы идентификации вирусов млекопитающих и птиц.
7. Обычная микроскопия в вирусологии. Тельца - включения, виды, выявление.
8. Люминесцентная микроскопия. Сущность и методы обработки препаратов. Методы флуорохромирования и флуоресцирующих антител.
9. Лабораторные животные, используемые в вирусологических исследованиях, методы заражения и вскрытия лабораторных животных.
10. Понятие о курином эмбрионе, отбор и подготовка эмбрионов к заражению. Применение куриных эмбрионов в вирусологии (примеры).

ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач

11. Строение куриного эмбриона (рисунок), методы и техника заражения, культивирование вирусов млекопитающих в куриных эмбрионах, сбор вирусосодержащего материала.
12. Понятие о культурах тканей, виды культур тканей и принцип их приготовления. Назначение культур тканей в вирусологии.
13. Использование культур клеток для изучения вирусов животных; первично-трипсинизированные, полуперевиваемые и перевиваемые культуры, ростовые и поддерживающие питательные среды.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-1 «Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ».

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

14. Иммуноферментный анализ: сущность, варианты постановки, учёт.
15. Электронная микроскопия: виды эл. микроскопов, подготовка препаратов.
16. Сущность, этапы постановки и учёт ПЦР.
17. РНК И ДНК как генетический материал вируса.
18. Особенности структуры РНК и ДНК вирусного происхождения.

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

19. Типы и принципы симметрии вирусов, примеры вирусов с разными типами симметрии.
20. Архитектура вирионов.
21. Метилирование и его значение для вирусов.
22. Белки вирусов. Структурные и неструктурные белки. Функции белков.
23. Этапы репродукции вирусов.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-3 «Готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методы современной биологии».

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

24. Первично-трипсинизированные культуры клеток, методика их получения.
25. Особенности репликации ДНК и РНК, представления о процессах транскрипции вирусного генома и трансляции информационных РНК.
26. Репродукция двунитчатых ДНК-содержащих вирусов.

ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.

27. Репродукция однонитчатых ДНК-содержащих вирусов.
28. Репродукция двунитчатых РНК-содержащих вирусов.
29. Репродукция однонитчатых +РНК-содержащих вирусов.
30. Репродукция однонитчатых –РНК-содержащих вирусов.

По темам 4-5: «Генетика и изменчивость вирусов. Пути распространения вирусов в биосфере. Бактериофаги.

Вопросы для оценки компетенции: ОПК-1 «Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач»

ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач

1. Взаимодействие вирусов с клеткой. Типы взаимодействия.
2. Особенности идентификации вирусов растений.
3. Бактериофаги, открытие бактериофагии, классификация бактериофагов.
4. Цель постановки опыта с одноклеточным циклом размножения. Сущность опыта, этапы постановки.

ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач

5. Титрование бактериофагов.
6. Использование бактериофагов для диагностики, профилактики и лечения бактериальных болезней, в санитарной микробиологии и медицине катастроф.
7. Титрование вирусов млекопитающих и птиц. Единицы измерения титра вирусов.

ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в

естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач

8. Обнаружение и титрование вирусов растений.
9. Индикация вирусов в куриных эмбрионах, культуре клеток и у лабораторных животных (внутриклеточные включения, цитопатологическое действие вирусов, бляшкообразование, феномен интерференции, реакции гемагглютинации и гемадсорбции).

Вопросы для оценки компетенции: ПК-1 «Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ».

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

10. Фаговая трансдукция и фаговая конверсия, трансдукция общая, специфическая и abortивная, механизм и биологическое значение трансдукции.
11. Дефектные вирусы.
ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

12. Общая характеристика умеренных бактериофагов, механизм лизогении и индукции профага.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-3 «Готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии».

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

13. Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов; три состояния бактериофага, организация геномов РНК – и ДНК содержащих бактериофагов.
14. Структурно-функциональная организация вирусного генома, кодирующая способность вирусного генома.
15. Пути распространения вирусов в биосфере.
ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.

16. Проникновение вирусов в организм хозяина. Инфекция.
17. Особенности эпидемиологии вирусных инфекций, источники инфекции, пути проникновения вирусов, классификация вирусных инфекций, эпидемический процесс.
18. Распространение вирусов животных, вертикальная передача, горизонтальная передача (пути, механизмы, примеры).
19. РНК- и ДНК-геномные фитовирусы и вызываемые ими заболевания у растений.

По темам 6-8 «Характеристика семейств РНК и ДНК содержащих вирусов»

Вопросы для оценки компетенции: ОПК-1 «Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач».

ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач

1. Трансформация нормальных клеток в опухолевые, типы онкогенных вирусов, состояние генома вируса в трансформированных клетках, роль ДНК- и РНК- содержащих вирусов в инфекции опухолей.
2. Важнейшие представители пикорнавирусов и вызываемые ими заболевания.

3. Понятия антигенный шифт и антигенный дрейф вирусов гриппа. Примеры.
ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач
4. Важнейшие представители флавивирусов и вызываемые ими заболевания.
5. Важнейшие представители тогавирусов и вызываемые ими заболевания.
6. Важнейшие представители буньявирусов и вызываемые ими заболевания.
ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач
7. Важнейшие представители аренавирусов и вызываемые ими заболевания.
8. Важнейшие представители парамиксовирусов и вызываемые ими заболевания.
9. Важнейшие представители рабдовирусов и вызываемые ими заболевания.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-1 «Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ».

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

10. Характеристика пикорнавирусов. Строение вириона. Особенности репродукции.
11. Характеристика ортомиксовирусов. Строение вириона.
12. Репродукция ортомиксовирусов, образование пандемических штаммов вирусов.
13. Характеристика тогавирусов. Строение вириона. Особенности репродукции тогавирусов.
14. Буньявирусы: общая характеристика, строение вириона. Особенности репродукции.
ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.
15. Аренавирусы: общая характеристика, строение вириона, особенности репродукции.
16. Флавивирусы: общая характеристика, особенности репродукции. Строение вириона флавивирусов.
17. Парамиксовирусы: общая характеристика, строение вириона, особенности репродукции.
18. Рабдовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.

Вопросы для оценки компетенции: ПК-3 «Готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии»

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

19. Ретровирусы, принципы обратной транскрипции, провирус, особенности синтеза ДНК провируса и геномной РНК ретровирусов; эндогенные ретровирусы.
20. Парвовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
21. Аденовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
22. Общая характеристика поксвирусов (биологические особенности, классификация).
23. Вирусы группы осповакцины. Транскрипция генома.
ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.
24. Герпесвирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.

25. Трансформация нормальных клеток в опухолевые, типы онкогенных вирусов, состояние генома вируса в трансформированных клетках, роль ДНК- и РНК- содержащих вирусов в инфекции опухолей.

3.1.2. Тесты

ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

Индикаторы компетенций:

ОПК-1.1 Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач

ОПК-1.2 Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач

ОПК-1.3 Использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ОПК-1.1 Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач

Задание 1.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Как определяют нуклеотидную последовательность генома вирусов?

1. Серологическими реакциями;
2. С помощью биопробы;
3. Секвенированием генома;
4. Электронной микроскопией;
5. ПЦР.

Ответ: 3.

Задание 2.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какое свойство вирусов учитывают при выборе места отбора материала для лабораторного исследования?

1. Тип нуклеиновой кислоты;
2. Тканевой тропизм;
3. Репродукция;
4. Строение вируса;
5. Способность кристаллизоваться.

Ответ: 2.

Задание 3.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Возможный результат интегративного взаимодействия вируса с клеткой?

1. персистенция вируса
2. обязательная гибель клетки
3. восстановление структуры и функции клеток
4. изменение типа нуклеиновой кислоты
5. изменение спектра клеток-мишеней

Ответ: 1.

Задание 4.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какие методы используют для обнаружения титра противовирусных антител?

1. Бактериоскопические;
2. Молекулярно-генетические;
3. Серологические;
4. Вирусологические;
5. Гистологические.

Ответ: 3.

Задание 5.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой материал используют для определения титра антител?

1. Трубчатую кость;
2. Сыворотку крови;
3. Головной мозг;
4. Кишечник с содержимым;
5. Истечения из ротовой полости.

Ответ: 2.

Задания закрытого типа на установление соответствия

ОПК-1.2 Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач

Задание 6.

Установите соответствие между группами по классификации Балтимора и структурой вирусов

Группа вирусов		Тип нуклеиновой кислоты вирусов	
А	Первая	1	Вирусы с одноцепочечной ДНК
Б	Вторая	2	Вирусы с двуцепочечной РНК
В	Третья	3	Вирусы с одноцепочечной (–)РНК
Г	Четвёртая	4	Вирусы с одноцепочечной (+)РНК
Д	Пятая	5	Вирусы с двуцепочечной ДНК

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А1Б5В2Г4Д3.

Задание 7.

Установите соответствие между структурой и функцией вирусов

Структура вируса	Функции
------------------	---------

А	Капсид	1	Рецепторы палочковидных и нитевидных вирусов
Б	Нуклеиновая кислота	2	оболочка изометрических вирусов
В	Нуклеокапсид	3	Носитель генетической информации
Г	Обратная транскриптаза	4	фермент ретровирусов катализирует синтез ДНК на РНК
Д	Суперкапсид	5	Рецепторы гликопротеиновой природы (шипик)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А2Б3В1Г4Д5.

Задание 8.

Установите соответствие между видом микроскопии и положительным результатом исследования в вирусологии

Вид микроскопии		Положительный результат	
А	Световая микроскопия	1	Салатно-зеленое или другое свечение
Б	Люминесцентная микроскопия	2	Наличие телец-включений
В	Электронная микроскопия	3	Позволяет увидеть вирионы и их структуру

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б1В3.

Задание 9.

Установите соответствие между типом симметрии капсида и формой вириона.

Тип симметрии капсида		Форма вириона	
А	Икосаэдрический тип симметрии	1	Нитевидная и палочковидная форма
Б	Комбинированный тип симметрии	2	Булавовидная форма
В	Спиральный тип симметрии	3	Сферическая (изометрическая) форма

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А3Б2В1.

Задание 10.

Установите соответствие между методом исследования и целью его применения

Метод исследования		Цель применения	
А	Обычная микроскопия	1	Обнаружение и идентификация вируса
Б	Заражение биологических моделей	2	Выявление телец-включений
В	Серологический метод	3	Выделение и накопление вируса
Г	Имунная флуоресценция (МФА)	4	Определение наличия антител в сыворотке крови

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б3В4Г1.

Задания закрытого типа на установление последовательности

ОПК-1.3 Использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач

Задание 11.

Установите правильную последовательность этапов определения титра антител в сыворотке крови

1. Проведение серологической реакции
2. Получение сыворотки крови
3. Инактивация сыворотки
4. Интерпретация полученных результатов
5. Взятие крови

Ответ: 52314.

Задание 12.

Установите правильную последовательность этапов постановки прямого метода иммунной флуоресценции

1. Выдерживание во влажной камере 30-40 мин, t-36-37°C
2. Высушивание, затем люминесцентная микроскопия
3. Промывание физиологическим раствором или дистиллированной водой
4. Подготовка препарата, содержащего антиген
5. Нанесение специфической флуоресцирующей сыворотки

Ответ: 45132.

Задание 13.

Установите правильную последовательность этапов постановки непрямого метода иммунной флуоресценции

1. Нанесение сыворотки, содержащей специфические вирусному антигену антитела
2. Окраска препарата флуоресцирующей сывороткой, содержащей антивидовые антитела, выдерживание во влажной камере 30-40 мин, t-36-37°C, промывание
3. Высушивание, затем люминесцентная микроскопия
4. Подготовка препарата, содержащего антиген
5. Выдерживание во влажной камере 30-40 мин, t-36-37°C, промывание

Ответ: 4;1;5;2;3.

Задание 14.

Установите правильную последовательность этапов приготовления ультратонких срезов для электронной микроскопии

1. Заливка пат. материала в эпоксидную смолу
2. Монтирование на медной сеточке-подложке
3. Обезвоживание и уплотнение пат. материала в батарее спиртов
4. Отбор пат. материала
5. Приготовление ультратонких срезов на ультрамикротоме
6. Специальные методы окрашивания
7. Фиксация пат. материала

Ответ: 4731526.

Задание 15.

Установите правильную последовательность этапов приготовления препарата для электронного микроскопирования с использованием коллоидной пленки

1. Монтирование коллоидной пленки на медную сеточку-подложку
 2. Нанесение вирусной суспензии
 3. Нанесение жидкого полимера на воду
 4. Окрашивание
 5. Промывание дистиллированной водой
- Ответ: 31254.

ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

Что означает полная инактивация вирусов? Приведите примеры.

Ответ: это потеря всех биологических свойств вируса, которая возникает при дезинфекции и при стерилизации.

Задание 17.

Что означает частичная инактивация вирусов? Приведите примеры.

Ответ: возникает при действии фактора на нуклеиновую кислоту либо на белковую оболочку. Используется при производстве инактивированных вакцин.

Задание 18.

Какие белки вирусов являются структурными? Перечислите локализацию этих белков в вирусной частице.

Ответ: это белки, которые входят в состав зрелой вирусной частицы: капсидные; суперкапсидные; ферменты; белки, связанные с нуклеиновой кислотой

Задание 19.

Когда образуются и какую функцию выполняют неструктурные белки вирусов?

Ответ: образуются во время репродукции вируса в клетке. Выполняют регуляторную функцию

Задание 20.

Что указывает на положительный результат реакции иммунной флуоресценции? Обоснуйте свой ответ.

Ответ: свечение при люминесцентной микроскопии. После окраски препарата специфической флуоресцирующей сывороткой образуется комплекс антиген-антитело, который не смывается и будет давать свечение при люминесцентной микроскопии.

ПК-1 Способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Индикаторы компетенций:

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

Задание 1.

В чём отличие интегративного типа взаимодействия вируса с клеткой от продуктивного?

1. В адсорбции
2. В способе проникновения в клетку
3. Механизмом депротенинизации
4. Ингибированием клеточного метаболизма
5. Встраиванием нуклеиновой кислоты вируса в геном клетки хозяина
6. Синтезом нуклеиновых кислот

Ответ: 5.

Задание 2.

Каким максимальным разрешением обладает электронный микроскоп?

1. 0,2 нм;
2. 20 мкм;
3. 200 мкм;
4. 0,2 мм;
5. 2,0 мм.

Ответ: 1.

Задание 3.

Какой вид оборудования позволяет обнаружить внутриклеточные вирусные тельца включения?

1. Амплификатор;
2. Электронный микроскоп;
3. Световой микроскоп;
4. Ридер (спектрофотометр);
5. Термостат.

Ответ: 3.

Задание 4.

Какой вид оборудования позволяет изучить морфологию вириона?

1. Световой микроскоп;
2. Люминесцентный микроскоп;
3. Электронный микроскоп;
4. Центрифуга;
5. Ридер (спектрофотометр).

Ответ: 3.

Задание 5.

Какое оборудование используют для учета результатов иммуноферментного анализа (ИФА)?

1. Световой микроскоп;
2. Люминесцентный микроскоп;
3. Электронный микроскоп;
4. Ридер (спектрофотометр);
5. Амплификатор.

Ответ: 4.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6.

Установите соответствие между оборудованием с его использованием в лаборатории

Оборудование		Использование в лаборатории	
А	Установка УФО	1	Культивирование клеточных культур
Б	Инвертированный микроскоп	2	Создание стерильных условий в боксах
В	Термостат	3	Оценка роста монослоя клеточных культур

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б3В1.

Задание 7.

Установите соответствие между оборудованием с его использованием в лаборатории

Оборудование		Использование в лаборатории	
А	Амплификатор	1	Прочтение нуклеотидной последовательности
Б	Секвенатор	2	Оценка результатов метода иммунной флуоресценции (МФА)
В	Люминесцентный микроскоп	3	Постановка ПЦР

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

Ответ: А3Б1В2.

Задание 8.

Установите соответствие между оборудованием с его использованием в лаборатории

Оборудование		Использование в лаборатории	
А	Светой микроскоп	1	Длительное хранение вируса
Б	Ридер (спектрофотометр)	2	Учет результатов ИФА
В	Низкотемпературная камера	3	Обнаружение в мазках внутриклеточных телец-включений

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А3Б2В1.

Задание 9.

Установите соответствие между оборудованием с его использованием в лаборатории

Оборудование		Использование в лаборатории	
А	Светой микроскоп	1	Очистка вирусосодержащего материала
Б	Центрифуга	2	Оценка цитопатогенного действия (ЦПД) вируса на клеточной культуре
В	Термостат	3	Культивирование вируса на клеточных культурах и эмбрионах кур

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б1В3.

Задание 10.

Сопоставьте этапы репродукции вирусов и происходящие события в клетке

Этапы репродукции		События в клетке	
А	Адсорбция	1	Разрушение клетки
Б	Транскрипция	2	Переписывание информации с нуклеиновой кислоты вируса на мРНК
В	Репликация	3	Передача информации с мРНК на рибосомы клетки
Г	Трансляция	4	Специфическое взаимодействие с рецепторами клетки
Д	Выход вируса из клетки	5	Синтез дочерних нуклеиновых кислот

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г	Д

Ответ: А4Б2В5Г3Д1.

Задания закрытого типа на установление последовательности

ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

Задание 11.

Поставьте в правильной последовательности этапы, протекающие в амплификаторе

1. Элонгация
2. Денатурация
3. Отжиг

Ответ: 231.

Задание 12.

Установите правильную последовательность этапов репродукции вирусов

1. Адсорбция вируса на клетке
2. Выход вируса из клетки
3. Проникновение вируса в клетку
4. Раздевание вируса
5. Транскрипция
6. Трансляция

Ответ: 134562.

Задание 13.

Установите правильную последовательность групп по Балтимору в зависимости от типа нуклеиновой кислоты

1. Двухцепочечная ДНК
2. Двухцепочечная РНК

3. Одноцепочечная «+» РНК
4. Одноцепочечная «-» РНК
5. Одноцепочечная ДНК
6. Одноцепочечная РНК с обратной транскрипцией

Ответ: 512346.

Задание 14.

Установите правильную последовательность этапов титрования бактериофагов по методу Грация

1. Готовят разведения исследуемого бактериофага
2. Готовят суточную культуру чувствительных бактерий
3. Наливают подготовленную смесь на поверхность плотного МПА в чашку Петри
4. После застывания агара посеvy культивируют при $t\ 37^{\circ}\text{C}$ 24 часа и подсчитывают зоны лизиса
5. Смешивают суточную культуру с определенным разведением бактериофага и расплавленным ПЖА

Ответ: 21534.

Задание 15.

Поставьте в правильной последовательности этапы подготовки пат. материала для вирусологического исследования

1. Центрифугирование
2. Гомогенизация в ступке
3. Отмывание от консерванта
4. Измельчение ножницами
5. Замораживание/ размораживание

Ответ: 34251.

ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

С какой целью проводят титрование вирусов? Охарактеризуйте значение титрования при производстве вакцин.

Ответ: для определения количества вируса в вируссодержащем материале; при производстве вакцин, диагностических антигенов, а также при подборе доз заражения.

Результаты титрования позволяют определить количество вируса входящего в одну иммунизирующую дозу.

Задание 17.

Какое оборудование используют для культивирования вирусов на клеточных культурах? Обоснуйте свой ответ.

Ответ: Термостаты (термальные камеры). Термостат позволяет создать оптимальную температуру ($37,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) необходимую для роста и поддержания жизнеспособности клеточных культур.

Задание 18.

Какое оборудование обеспечивает последовательное протекание процессов денатурации, отжига и элонгации при постановке ПЦР? Опишите температурные режимы и принципы этих процессов.

Ответ: Амплификатор. При температуре 95°C происходит этап денатурации или расплетение двунитчатой ДНК, при температуре 50-65°C – отжиг или присоединение праймеров, при температуре 72°C – элонгация или синтез фрагментов нуклеиновых кислот

Задание 19.

Какое оборудование используют для учета результатов реакции иммунной флюоресценции (МФА)? Какие условия необходимо соблюдать при учете результата?

Ответ: Люминесцентный микроскоп. Люминесцентную микроскопию необходимо проводить в затемнённом помещении и использовать не флуоресцирующее иммерсионное масло.

Задание 20.

Какое оборудование используют для проведения трипсинизации кусочков тканей при получении первичных клеточных культур? В чём заключается принцип трипсинизации?

Ответ: Магнитные мешалки. Под действием трипсина и вращающегося магнита происходит отсоединение клеток от кусочков тканей и образование клеточной взвеси.

ПК-3 Готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Индикаторы компетенций:

ПК-3.1 Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

ПК-3.2 Владеет современными методами биологических исследований

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-3.1 Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

Задание 1.

Какой фермент применяется в постановке ПЦР-анализа:

1. Праймеры;
2. Таq-полимераза;
3. Нуклеаза;
4. Рестриктаза

Ответ: 2

Задание 2.

Что является основой специфичности ПЦР?

1. Каталаза;
2. Таq-полимераза;
3. ДНТф;
4. ДНК-лигаза.

Ответ: 1

Задание 3.

Какие микроорганизмы в своем составе содержат только одну нуклеиновую кислоту (РНК или ДНК)?

1. Бактерии;
2. Вирусы;
3. Дрожжи;
4. Микоплазмы.

Ответ: 2

Задание 4.

Какой тип размножения у вирусов?

1. Дизъюнктивный;
2. Почкование;
3. Половой;
4. Бесполой.

Ответ: 1.

Задание 5.

В каких структурах клетки осуществляется синтез вирусных ДНК, за исключением вирусов оспы?

1. в цитоплазме клетки;
2. в оболочке клетки;
3. в ядре клетки;
4. в рибосомах.

Ответ: 3.

Задания закрытого типа на установление соответствия

ПК-3.2 Владеет современными методами биологических исследований

Задание 6.

Установите соответствие между заражением биологических моделей вирусосодержащим материалом и действием вируса

Биологические модели		Действие вируса	
А	Куриные эмбрионы	1	Хлороз
Б	Белые мыши	2	ЦПД
В	Клеточные культуры	3	Бляшки на ХАО
Г	Растения индикаторы	4	клинические признаки

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ4В2Г1.

Задание 7.

Установите соответствие между семейством вирусов и типом нуклеиновой кислоты характерной для вирусов этого семейства

Семейство		Типом нуклеиновой кислоты	
А	Orthomyxoviridae	1	Однонитчатые ДНК-содержащие
Б	Parvoviridae	2	Однонитчатые «-» РНК-содержащие с сегментированным геномом
В	Herpesviridae	3	Однонитчатые «-» РНК-содержащие с

			линейным геномом
Г	Rhabdoviridae	4	Двухнитчатые ДНК-содержащие
Д	Reoviridae	5	Двухнитчатые РНК-содержащие с сегментированным геномом

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б1В4Г3Д5

Задание 8.

Установите соответствие между методом вирусологического исследования и его результатом

Метод исследования		Результат исследования	
А	Метод Грациа	1	накопление вирусной массы
Б	Заражение куриных эмбрионов	2	обнаружение вирусов
В	Метод Аппельмана	3	фаготипирование бактерий
Г	Заражение растений индикаторов	4	титрование бактериофагов в жидкой питательной среде

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А3Б1В4Г2.

Задание 9.

Установите соответствие между разновидностями клеточных культур и результатами микроскопической картины при оценке роста клеток

Разновидности клеточных культур		Результат микроскопической картины	
А	Перевиваемые клеточные линии	1	клетки во взвеси или прикреплены к стенкам культуральной посуды
Б	Суспензионные	2	монослой клеток из тканей соответствующего типа
В	Культуры фиксированных кусочков или плазменные	3	рост клеток в виде паучков от кусочков тканей
Г	Переживающие	4	взвесь кусочков тканей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б1В3Г4

Задание 10.

Установите соответствие между структурами вирусов и их функцией

Структура вирусов		Функции	
А	Суперкапсид	1	защитная и антигенная
Б	ДНК или РНК	2	слияние на оболочке клетки или в эндоцитарной вакуоли
В	Капсид	3	геном

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ: А2Б3В1.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 11.

Расположите в правильном порядке этапы титрования бактериофага по методу Анпельмана в жидкой питательной среде

1. В пробирки с жидкой питательной средой вносят микробную культуру и разведения бактериофага
2. Визуально оценивают литическое действие бактериофагов по отсутствию роста бактерий в пробирках
3. Готовят ряд 10-кратных разведений бактериофага в пробирках
4. Готовят ряд пробирок с соответствующей жидкой питательной средой
5. Посевы помещают в термостат при $t\ 37^{\circ}\text{C}$, культивируют 18-24 ч.

Ответ: 43152

Задание 12.

Установите правильную последовательность подготовки клеточных культур к заражению вирусосодержащей жидкостью

1. В культуральную посуду вносят вирус и поддерживающую среду, культивируют при $t\ 37^{\circ}\text{C}$ 24 часа
2. Готовят вирусосодержащую жидкость или её разведения
3. Сливают ростовую среду и промывают монослой раствором Хенкса
4. Оценивают действие вируса на клетки под малым увеличением микроскопа каждые 12-24 часа после заражения

Ответ: 2314.

Задание 13.

Поставьте в правильной последовательности этапы накопления вирусной массы на клеточных культурах.

1. Когда деграция клеточного слоя достигла 50 % и более (ЦПД, бляшкообразование, появление симпластов и синцитиев и т.д.) культивирование прекращают
2. После оттаивания вирусосодержащую жидкость собирают в стерильные флаконы
3. После заражения вирусом клеточный слой оценивают под малым увеличением микроскопа через каждые 12-24 часа
4. Помещают культуральную посуду с вирусом в низкотемпературный холодильник

Ответ: 3142.

Задание 14.

Установите правильную последовательность репродукции оболочечных (вирусов с суперкапсидом)

1. Адсорбция вируса с помощью прикрепительных белков суперкапсида
2. Морфогенез вируса (сборка) и выход вируса из клетки
3. Проникновение вируса путём слияния и депротенинизация
4. Репликация или синтез дочерних нуклеиновых кислот
5. Транскрипция или синтез мРНК
6. Трансляция или синтез вирусоспецифических белков

Ответ: 135642.

Задание 15.

Поставьте в правильной последовательности этапы пробоподготовки или выделения ДНК из исследуемого биоматериала

1. Лизис клеток для высвобождения нуклеиновых кислот
 2. Отмывание сорбента с нуклеиновыми кислотами от ингибиторов
 3. Сорбция нуклеиновых кислот на сорбенте
 4. Элюция (извлечение нуклеиновых кислот)
- Ответ: 1324.

ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА

Задание 16.

На каком принципе основан метод гибридизации нуклеиновых кислот или метод ДНК-зондов?

Ответ: на принципе комплементарного соединения одноцепочечных молекул ДНК или РНК с образованием двунитевых структур, при этом у одной молекулы известна нуклеотидная последовательность и есть метка.

Задание 17.

Как должна быть организована ПЦР лаборатория?

Ответ: в ПЦР лаборатории должны быть выделены отдельные помещения, соответствующие этапам ПЦР-анализа: пробоподготовки; выделения ДНК; амплификации; учёта или детекции результата.

Задание 18.

С какими целями проводят вирусологическое исследование?

Ответ: для постановки диагноза или для выявления персистенции вирусов у животных, птиц, рыб или растений.

Задание 19.

Что является источником заражения вирусами сельскохозяйственных растений?

Ответ: сорняки и дикорастущие виды являются природным резервуаром вирусов растений.

Задание 20.

Какова цель постановки ПЦР в вирусологии? Обоснуйте свой ответ.

Ответ: Обнаружение ДНК или РНК возбудителя болезни. ПЦР-это метод, позволяющий увеличить число копий строго определенного фрагмента ДНК возбудителя из исходного образца до возможного его выявления

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Вопросы к экзамену

Формируемая компетенция: Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач (ОПК-1).

ОПК-1.1. Применяет знания о биологическом разнообразии представителей растительного и животного мира, микроорганизмов и вирусов для решения профессиональных задач

1. История вирусологии. Этапы развития вирусологии.

2. Определение понятия «вирус», разнообразие вирусов, принципы классификации вирусов животных и растений.
3. Основные свойства вирусов, значение вирусов в природе и жизни человека.
4. Особенности работы вирусологических лабораторий с разными уровнями биобезопасности и их оборудование.
5. Предмет, задачи вирусологии, ее связь с другими биологическими дисциплинами. Достижения и перспективы развития современной вирусологии.

ОПК-1.2. Использует методы наблюдения за биологическими объектами, может по признакам правильно идентифицировать и классифицировать биологические объекты для решения профессиональных задач

6. Архитектура вириона; функции белковых структур (рецепторные функции белков, внешние мембраны, ферментные белки вирионов, матричные белки, F-белки); липиды и углеводы вирусов.
7. Взаимодействие белков и нуклеиновых кислот при упаковке геномов вирусов; типы и принципы симметрии вирусов, примеры вирусов с разным типом симметрии.
8. Строение сложных вирусов (бактериофаги, орто- и парамиксовирусы, рабдовирусы, ретровирусы, тогавирусы, вирус осповакцины).
9. Люминесцентная микроскопия. Сущность и методы обработки препаратов для люминесцентной микроскопии. Метод флуорохромирования и Метод флуоресцирующих антител.
10. Лабораторные животные и растения, используемые в вирусологических исследованиях; культивирование вирусов млекопитающих в куриных эмбрионах (рисунок КЭ).
11. Строение куриного эмбриона (рисунок), методы и техника заражения.

ОПК-1.3. использует методы воспроизводства и культивирования живых объектов, как в естественной, так и в искусственной среде для решения профессиональных задач

12. Идентификация вирусов млекопитающих и птиц. Порядок проведения идентификации.
13. Использование культур клеток для изучения вирусов животных; первично-трипсинизированные, полуперевиваемые и перевиваемые культуры, ростовые и поддерживающие питательные среды; выделение вирусов в культуре клеток.
14. Индикация вирусов в куриных эмбрионах, культуре клеток и у лабораторных животных (внутриклеточные включения, цитопатологическое действие вирусов, бляшкообразование, феномен интерференции, реакции гемагглютинации и гемадсорбции).
15. Титрование вирусов млекопитающих и птиц. Титр вируса и методика определения титра вирусов. Единицы измерения титра вирусов.

Формируемая компетенция: Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

16. Распространение вирусов животных, вертикальная передача, горизонтальная передача (пути, механизмы, примеры).

17. Формы существования вирусов, формы взаимодействия вирусов с клеткой, продуктивная и интегративная инфекция, формы продуктивности инфекции (цитолитическое действие, продукция вирионов без лизиса клеток).
18. Выражение генетической информации вирусов, стадии репродукции вирусов, основные типы репликации вирусных геномов по Балтимору.
19. Особенности отдельных стадий взаимодействия вируса с клетками в зависимости от организации и свойств вириона (структура нуклеиновых кислот, характер оболочек и пр.).
20. РНК- и ДНК-геномные фитовирусы и вызываемые ими заболевания у растений.
21. РНК и ДНК как генетический материал вируса, типы ДНК и РНК геномов; вирусы с непрерывным и сегментированным геномом, вирусы с негативным геномом, вирусы с двунитевой РНК (Примеры).
22. Структурно-функциональная организация вирусного генома, кодирующая способность вирусного генома.
23. Особенности репликации ДНК и РНК, представления о процессах транскрипции вирусного генома и трансляции информационных РНК.
24. Репродуктивные тип-варианты вирусов, типы вирусных мутантов, спонтанная и индуцированная мутации вирусов.
25. Условно-дефектные вирусы, ДИ-частицы, интеграционные вирусы с дефектным геномом, вирусы-сателлиты.
26. Генетическое взаимодействие между вирусами, типы комплементации; вирусная рекомбинация, биологическое значение рекомбинаций, типы рекомбинаций ДНК-вирусов.
27. Негенетическое взаимодействие вирусов (гетерозиготность, интерференция, фенотипическое смешение), вирусы-«химеры», биологическое значение немутационных гибридов.

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

28. Бактериофаги, открытие бактериофагии, классификация бактериофагов.
29. Особенности взаимодействия с клеткой вирулентных и умеренных фагов; три состояния бактериофага, организация геномов РНК– и ДНК содержащих бактериофагов.
30. Фаговая трансдукция и фаговая конверсия, трансдукция общая, специфическая и abortивная, механизм и биологическое значение трансдукции.
31. Фаги – транспозоны и их характеристика, использование фагов в генной инженерии в качестве векторов генетической информации.
32. Особенности эпидемиологии вирусных инфекций, источники инфекции, пути проникновения вирусов, классификация вирусных инфекций, эпидемический процесс.
33. Цели и методы очистки и концентрации вирусов.
34. Вирусные инфекции растений, распространение вирусов растений, вертикальная передача, трансплантационная и векторная передачи, особенности репликации вирусов растений, методы борьбы с вирусными инфекциями растений.
35. Клеточные и организменные стадии вирусного патогенеза, распространение вирусов в организме хозяина и тропизм к определенным тканям, вирусемия, цитопатический эффект, индуцируемый вирусом в клетках.

Формируемая компетенция: Готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания, теорий и методов современной биологии (ПК-3).

ПК-3.1. Применяет в своей деятельности знания о методологических достижениях и перспективных направлениях современной биологии.

36. Титрование вирусов растений и бактериофагов.
37. Вирус гепатита В, особенности структуры геномной ДНК, транскрипция вирусной РНК и репликация на основе акта обратной транскрипции полного РНК – транскрипта.
38. Характеристика особенностей латентной вирусной инфекции, латентная герпетическая инфекция, условия, способствующие развитию латентной инфекции.
39. Характеристика особенностей медленной вирусной инфекции, вирус бешенства, вирус висна-мэди и скрепи у овец, алеутская болезнь норок.
40. Открытие роли вирусов в этиологии опухолей, общие представления о доброкачественных и злокачественных новообразованиях вирусной этиологии, теория онкогена Хьюбнера и Тодаро, теория протовируса Темина.
41. Трансформация нормальных клеток в опухолевые, типы опухолеродных вирусов, состояние генома вируса в трансформированных клетках, роль ДНК- и РНК- содержащих вирусов в инфекции опухолей.
42. Пикорнавирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
43. Буньявирусы, аренавирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
44. Ортомиксовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
45. Тогавирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
46. Флавивирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
47. Рабдовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
48. Парамиксовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
49. Ретровирусы, принципы обратной транскрипции, провирус, особенности синтеза ДНК провируса и геномной РНК ретровирусов; эндогенные ретровирусы.
50. ВИЧ–инфекция (источники заражения, патогенез, стадии заболевания), СПИД как терминальная стадия ВИЧ-инфекции, механизм возникновения иммунодефицита при ВИЧ-инфекции, профилактика СПИДа.
51. Аденовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.

ПК-3.2. Владеет современными методами биологических исследований.

52. Герпесвирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
53. Поксвирусы: (вирусы группы оспы и осповакцины) общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.

54. Паповавирусы (папиллома- и папиломавирусы): общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
55. Парвовирусы: общая характеристика, особенности репродукции, важнейшие представители и вызываемые ими заболевания.
56. Этапы репликации вирусов, уязвимые для действия лекарственных средств, химические противовирусные средства, история создания противовирусных вакцин, классификация противовирусных вакцин.
57. Вироиды; особенности природы вирионов, геномы и механизм их воспроизведения, значение.
58. Представление о происхождении вирусов, возможные пути эволюции вирусов.
59. Прионы; особенности природы прионов, механизм их воспроизведения, значение, вызываемые ими заболевания.
60. История открытия интерферона, природа интерферона, индукция синтеза интерферона, индукция интерфероном устойчивости клеток к вирусам. Интерференция вирусов (примеры).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии оценивания знаний при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями,

навыками, применяет их в 44 ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. –

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

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

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.