

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 01.07.2026 12:50:35 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a48809a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Вирусология в биотехнологии" по специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика" специализации Биоинженерия и биоинформатика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Вирусология в биотехнологии

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Специализация

Биоинженерия и биоинформатика

Присваиваемая квалификация (степень)

Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Получение основных теоретических сведений и практических навыков по вирусологии и по использованию вирусов в качестве инструмента для решения различных задач в биотехнологии.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-8.1. Идентифицирует опасности и оценивает факторы риска, опирается на принципы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.

ПК-1.2. Анализирует нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ в области биоинженерии и биоинформатики;

ПК-3.2. Использует базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных в современной биотехнологии и биоинженерии.

Задачи:

Изучение принципов классификации, морфологии, свойств и этапов репродукции вирусов.

Знакомство с вариантами взаимодействия вируса с клеткой, вирусными механизмами доставки генетического материала.

Знакомство с современными методами изучения вирусов и возможностями применения вирусов в биотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.04.01.02

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Микробиология. Вирусология

Введение в биотехнологию (5 семестр)

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Генетика микроорганизмов

Научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Знать:

Для достижения УК-8.1 знать: особенности распространения вирусов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом, принципы идентификации вирусов в лабораторных условиях

Уметь:

Для достижения УК-8.1 уметь: пользоваться современными методами безопасной работы при индикации и идентификации вирусов

Владеть:

Для достижения УК-8.1 владеть: теоретическими основами методов индикации и идентификации вирусов

ПК-1: Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов в области биоинженерии и биоинформатики;

Знать:

Для достижения ПК-1.2 знать: особенности репликации вирусов, конструктивного и энергетического обмена у организмов, инфицированных вирусами

Уметь:

Для достижения ПК-1.2 уметь: самостоятельно анализировать имеющуюся информацию о принципах структурной и функциональной организации вирусов и других биологических объектов, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов



Владеть:

Для достижения ПК-1.2 владеть: навыками анализа нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ в области биоинженерии и биоинформатики

ПК-3: Способен к научно-исследовательской деятельности и анализу современного состояния и перспектив использования различных методов биоинформатики и биоинженерии в селекции микроорганизмов.

Знать:

Для достижения ПК-3.2. знать: значение применения в биотехнологии клеток микроорганизмов, растений и животных, инфицированных вирусами

Уметь:

Для достижения ПК-3.2. уметь: использовать базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных, инфицированных вирусами в современной биотехнологии и биоинженерии

Владеть:

Для достижения ПК-3.2 владеть: способностью использовать в научной и производственной деятельности знания о применении клеток микроорганизмов, растений и животных, инфицированных вирусами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

- | | |
|-------|--|
| 3.1.1 | Для достижения УК-8.1 знать: особенности распространения вирусов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом, принципы идентификации вирусов в лабораторных условиях |
| 3.1.2 | Для достижения ПК-1.2 знать: особенности репликации вирусов, конструктивного и энергетического обмена у организмов, инфицированных вирусами |
| 3.1.3 | Для достижения ПК-3.2. знать: значение применения в биотехнологии клеток микроорганизмов, растений и животных, инфицированных вирусами |

3.2 Уметь:

- | | |
|-------|--|
| 3.2.1 | Для достижения УК-8.1 уметь: пользоваться современными методами безопасной работы при индикации и идентификации вирусов |
| 3.2.2 | Для достижения ПК-1.2 уметь: самостоятельно анализировать имеющуюся информацию о принципах структурной и функциональной организации вирусов и других биологических объектов, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов |
| 3.2.3 | Для достижения ПК-3.2. уметь: использовать базовые представления о применении клеток микроорганизмов, растений и животных, инфицированных вирусами в современной биотехнологии и биоинженерии |

3.3 Владеть:

- | | |
|-------|---|
| 3.3.1 | Для достижения УК-8.1 владеть: теоретическими основами методов индикации и идентификации вирусов |
| 3.3.2 | Для достижения ПК-1.2 владеть: навыками анализа нормативных документов, регламентирующих организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических работ в области биоинженерии и биоинформатики |
| 3.3.3 | Для достижения ПК-3.2 владеть: способностью использовать в научной и производственной деятельности знания о применении клеток микроорганизмов, растений и животных, инфицированных вирусами |



4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 66 самостоятельная работа : 40,2 часов на контроль : 27 контактная работа: 76,8 ИКР: 10,8	Виды контроля в семестрах: экзамены 6

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Раздел 1. Тема 1. Введение в дисциплину. История становления и развития вирусологии. Особенности распространения вирусов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом			
1.1	Введение в дисциплину. История становления и развития вирусологии. Особенности распространения вирусов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
1.2	Введение в дисциплину. История становления и развития вирусологии. Особенности распространения вирусов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
1.3	Введение в дисциплину. История становления и развития вирусологии. Особенности распространения вирусов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
1.4	Техника безопасности при работе с вирусами. Отбор, транспортировка, подготовка материала для вирусологических исследований /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
	Раздел 2. Раздел 2. Тема 2. Кардинальные свойства вирусов и прионов			
2.1	Кардинальные свойства вирусов и прионов /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
2.2	Кардинальные свойства вирусов и прионов /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
2.3	Кардинальные свойства вирусов и прионов /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
2.4	Формы существования вирусов. Индикация вирусов по морфологии вирионов /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
	Раздел 3. Раздел 3. Тема 3. Классификация вирусов.			
3.1	Классификация вирусов /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
3.2	Классификация вирусов. /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
3.3	Классификация вирусов. /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
3.4	Индикация вирусов по внутриклеточным тельцам-включениям /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
	Раздел 4. Раздел 4. Тема 4. Онтогенез вирусов (стадии репродукции вирусов)			
4.1	Онтогенез вирусов (стадии репродукции вирусов) /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
4.2	Онтогенез вирусов (стадии репродукции вирусов) /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1



4.3	Онтогенез вирусов (стадии репродукции вирусов) /Ср/	6	6,2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
4.4	Культивирование вирусов. Заражение куриных эмбрионов. Индикация вирусов в куриных эмбрионах /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 5. Раздел 5. Тема 5. Патогенез вирусных инфекций				
5.1	Патогенез вирусных инфекций /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
5.2	Патогенез вирусных инфекций /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
5.3	Патогенез вирусных инфекций /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
5.4	Использование культуры клеток в вирусологии и биотехнологии. Индикация вирусов в культурах тканей. /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 6. Раздел 6. Тема 6. Естественная защита против вирусов				
6.1	Естественная защита против вирусов /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
6.2	Естественная защита против вирусов /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
6.3	Естественная защита против вирусов /Ср/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
6.4	Серологические реакции в вирусологии. РИФ, ИФА, РДП /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 7. Раздел 7. Тема 7. Лабораторная диагностика вирусных инфекций				
7.1	Лабораторная диагностика вирусных инфекций /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
7.2	Лабораторная диагностика вирусных инфекций /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
7.3	Серологические реакции в вирусологии. РН, РНГА, РТГА /Лаб/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
7.4	Лабораторная диагностика вирусных инфекций /Ср/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 8. Раздел 8 Тема8. Использование вирусов в биотехнологии				
8.1	Использование вирусов в биотехнологии /Лек/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
8.2	Использование вирусов в биотехнологии /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
8.3	Использование вирусов в биотехнологии /Ср/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
8.4	Полимеразная цепная реакция в вирусологии и биотехнологии /Лаб/	6	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 9. Иная контактная работа				
9.1	Иная контактная работа /ИКР/	6	10,8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Опрос
Реферативная работа с презентацией
Итоговое экзаменационное тестирование

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры вопросов для опроса:
1. Устный опрос



Примеры вопросов:

- 1) Перечислите кардинальные свойства вирусов.
- 2) Дайте определение понятиям «простые и сложно устроенные вирусы».
- 3) Опишите морфологию вирионов.
- 4) Дайте определение понятию «капсид».
- 5) Опишите строение капсида
- 6) Опишите строение капсомеров
- 7) Опишите строение вирусных нуклеопротеидов
- 8) Что такое «вирусный тропизм»?
- 9) Опишите особенности строения бактериофагов
- 10) Опишите этапы репликации бактериофагов.

Темы рефератов:

1. История применения вирусов в биотехнологии
2. Аденоассоциированные вирусы как векторы для доставки генетического материала в клетки человека для лечения генетических заболеваний и/или приобретённых расстройств
3. Лентивирусы как векторы для доставки генетического материала в клетки человека для лечения генетических заболеваний и/или приобретённых расстройств
4. Вирусные векторы для разработки вакцин
5. Бактериофаги в биотехнологии
6. Использование вирусов для создания генетически модифицированных организмов (ГМО)
7. Использование вирусов для борьбы с сельскохозяйственными вредителями
8. Использование вирусов для создания новых штаммов бактерий, осуществляющих эффективное биоразложение
9. Бактериофаги и их использование для фаготерапии
10. Применение вирусов в качестве строительных блоков для создания наноматериалов с заданными свойствами
11. Механизм противовирусного иммунитета у бактерий опосредованный системой CRISPR-Cas
12. Перспективы использования системы CRISPR-Cas в биотехнологии
13. Основные механизмы действия противовирусных препаратов

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. История становления и развития вирусологии;
2. Открытие вирусов, роль отечественных ученых в развитии вирусологии;
3. Основные гипотезы происхождения вирусов;
4. Кардинальные свойства вирусов: особенности вирусов, отличающие их от других живых организмов;
5. Морфология, структура и химический состав вирусов;
6. Простые и сложно устроенные вирусы;
7. Капсид, капсомеры, вирусные нуклеопротеиды, типы симметрии капсида (нуклеокапсида).
8. Основные принципы классификации вирусов;
9. Строение и функции нормальной формы PrP^C и инфекционной PrP^{Sc}.
10. Обсуждение гипотез, объясняющих строение и механизм размножения прионов.
11. Онтогенез вирусов (стадии репродукции вирусов).
12. Вирусы, содержащие двуцепочечную ДНК и не имеющие РНК-стадии.
13. Вирусы, содержащие одноцепочечную ДНК.
14. Вирусы, содержащие dsРНК, которая способна к репликации (редупликации).
15. Вирусы, содержащие одноцепочечную (+)РНК.
16. Вирусы, содержащие одноцепочечную (-)РНК.
17. Вирусы, содержащие одноцепочечную (+)РНК, реплицирующиеся через стадию ДНК.
18. Вирусы, содержащие двуцепочечную ДНК, реплицирующиеся через стадию одноцепочечной РНК.
19. Дефектные интерферирующие вирусы и вирусы-сателлиты.
20. Бактериофаги.
21. Фитофаги.
22. Типы взаимодействия вируса с клеткой; изменчивость вирусов.
23. Основные этапы патогенеза вирусных инфекций; пути проникновения вирусов в организм; распространение вируса в организме.
24. Факторы патогенности вирусов. Роль вирусов в возникновении иммунопатологических реакций и в канцерогенезе.
25. Специфическая и не специфическая профилактика вирусных инфекций.
26. Механизмы противовирусного иммунитета у бактерий: система модификации/рестрикции, CRISPR-Cas система.
27. Механизмы противовирусного иммунитета у грибов и растений: РНК-интерференция.



28. Механизмы противовирусного иммунитета у животных и человека: специфический и неспецифический иммунный ответ.
29. Принципы лабораторной диагностики вирусных инфекций;
30. Варианты микроскопического метода изучения вирусов. Электронная микроскопия, иммунная ЭМ. Микроскопия вирусных включений и проявления ЦПД.
31. Вирусологический метод. Индикация и идентификация вирусов в зависимости от способов их культивирования.
32. Иммунологические и генетические методы: РИФ, ИФА, РИА, ИХА, РТГА, РСК, РПГА, гибридизация НК, ДНК – зонды, ПЦР.
33. Значение вирусов в природе; экологическая концепция микробной петли. Экологическая модель «убей победителя». Формирование вирусами «биологического интернета».
34. Общие аспекты применения вирусов в биотехнологии;
35. Использование вирусов для создания генетически модифицированных организмов
36. Вирусы в качестве генетических векторов
37. Использование вирусов для фаготерапии
38. Использование вирусов для создания новых штаммов бактерий
39. Применение вирусов для создания наноматериалов
- Итоговое тестирование (правильные ответы выделены жирным шрифтом)
1. Прививку коровьей оспы с использованием в качестве вакцины лимфы больного животного предложил:
- А) Луи Пастер
- Б) Эдвард Дженнер
- В) И.И. Мечников
- Г) Адольф Мейер
- Д) Д.И.Ивановский
2. Впервые очистил и выделил в кристаллическом виде вирус мозаики табака:
- А) Д.И.Ивановский
- Б) Мартин В. Бейеринк
- В) И.И. Мечников
- Г) Адольф Мейер
- Д) Уэнделл М. Стэнли
3. Возможность генетической рекомбинации между двумя различными линиями бактериофагов доказали:
- А) Ивановский и Бейеринк
- Б) Мейер и Стэнли
- В) Г. Смит и К. Уилкоккс
- Г) Дельбрюк и Херши
- Д) В. Арбер и Т. Натан
4. ICTV – это:
- А) Международный комитет по номенклатуре вирусов
- Б) Международный комитет по таксономии вирусов
- В) Международный конгресс по номенклатуре вирусов
5. К какому классу по Балтимору относятся вирусы, содержащие dsРНК:
- А) I
- Б) II
- В) III
- Г) IV
- Д) V
- Е) VI
- Ж) VII
6. Термин «Прионы» предложен:
- А) Карлтоном Гайдузеком
- Б) Винсентом Зигасом
- В) Стенли Прузинером
- Г) Крейцфельдом и Якоб
7. PrP – это:
- А) белок, из которого состоят прионы
- Б) инфекционная изоформа белка, способная превращать нормальный белок в инфекционную изоформу, изменяя его третичную структуру
- В) патологическая форма прионного белка
8. Вирусный геном:
- А) геном, встроенный в ДНК клетки хозяина



- Б) геном вириона, который вне клетки находится в латентном состоянии и не реплицируется
В) геном вируса, который находится в клетке в латентном состоянии
Г) геном вириона, который вне клетки находится в активном репликативном состоянии
9. Обмен сегментами вируса, приуроченный к этапу сборки вириона при одновременном инфицировании клетки родственными, но не идентичными вирусами называется:
А) модификация
Б) рекомбинация
В) реассортация
Г) регенерация
Д) реадсорбция
Е) рестрикция
10. Продуктивный тип вирусной инфекции характеризуется:
А) отсутствием синтеза белков капсида
Б) вирогенией
В) прерыванием инфекционного процесса в клетке
Г) нарушением метаболизма клетки хозяина
Д) возникновением спонтанных точечных мутаций
11. Интегративный тип вирусной инфекции характеризуется:
А) отсутствием интеграции в геном хозяина
Б) вирогенией
В) прерыванием инфекционного процесса в клетке
Г) лизисом клетки хозяина
12. Виропексис – это:
А) инвагинация участка клеточной мембраны и образование внутриклеточной вакуоли, которая содержит вирусную частицу
Б) обмен сегментами генома вируса
В) попадание вируса в кровоток
Г) одновременный выход большого количества вирусов из клетки, сопровождающийся её гибелью
13. Конечными продуктами «раздевания» вируса являются:
А) нуклеокапсид или нуклеиновая кислота вируса
Б) только нуклеокапсид вируса
В) только нуклеиновая кислота вируса
Г) ДНК вируса
Д) РНК вируса
Е) белки вируса
14. Ретровирусы (-)РНК:
А) Используют ДНК-зависимую РНК - полимеразу клетки
Б) Используют РНК-зависимую ДНК-полимеразу
В) Используют вирусную РНК-зависимую РНК-полимеразу
Г) Используют РНК-зависимую РНК-полимеразу клетки хозяина
15. Вирогения – это:
А) выход из клетки сложноустроенных вирусов путем экзоцитоза
Б) обмен сегментами генома вируса
В) тип вирусной инфекции, заключающийся в интеграции вирусного генома в геном клетки хозяина
Г) одновременный выход большого количества вирусов из клетки, сопровождающийся её гибелью
16. Для abortивного типа взаимодействия вируса с клеткой характерно:
А) прерывание инфекционного процесса в клетке на определенном этапе;
Б) встраивание вирусной ДНК в виде провируса в хромосому клетки и совместное существование;
В) образование нового поколения вирионов.
17. Микроскопию необходимо применять для учета результатов следующих серологических реакций:
А) ИФА;
Б) ПЦР;
В) РТГА;
Г) РСК;
Д) РИФ;
Е) РА.
18. Симпластом называется:
А) гигантская многоядерная клетка;
Б) совокупность эритроцитов, адсорбированных на поверхности пораженной вирусом клетки;



- В) вирусные включения в клетке;
Г) губкообразные скопления нервной ткани, возникшие под воздействием прионов
19. Если при постановке цветной пробы Солка цвет питательной среды в пробирке изменился с красного на желтый, это свидетельствует:
А) об отсутствии вируса;
Б) об отсутствии патогенных бактерий;
В) о наличии патогенных бактерий;
Д) о присутствии вируса.
20. Для просто устроенных вирусов характерно наличие:
А) капсида;
Б) суперкапсида;
В) нуклеоида;
Г) пепломеров.
21. Тельца Бабеша-Негри можно обнаружить в клетках, пораженных вирусом:
А) кори;
Б) гепатита В;
В) бешенства;
Г) клещевого энцефалита.
22. Система рестрикции-модификации — это:
А) система белков – факторов патогенности, закодированных вирусным геномом
Б) совокупность антигенов, адсорбированных на поверхности пораженной вирусом клетки;
В) система подавления экспрессии генов при помощи малых молекул РНК;
Г) ферментативная система бактерий, разрушающая попавшую в клетку чужеродную ДНК.
21. CRISPR – это:
А) система белков обеспечивающих адаптивный противовирусный иммунитет
Б) короткие палиндромные повторы, регулярно расположенные группами - особые локусы генома бактерий и архей;
В) система подавления экспрессии генов при помощи малых молекул РНК;
Г) ферментативная система бактерий, разрушающая попавшую в клетку чужеродную ДНК.
22. Методы изучения морфологии вирусов:
А) фазово-контрастная микроскопия
Б) темнопольная микроскопия
В) люминесцентная микроскопия
Г) электронная микроскопия
Д) иммерсионная микроскопия
23. К прямым методам исследования клинического материала на вирусы относится:
А) культивирование в организме экспериментальных животных,
Б) культивирование в развивающихся куриных эмбрионах,
В) РСК
Г) ПЦР
Д) определение ЦПД
24. К методам серологической диагностики, основанной на установлении значительного прироста антител к вирусам в течение болезни относятся:
А) ЭМ,
Б) РИФ,
В) ИХА,
Г) ПЦР,
Д) РПГА
25. Живая противовирусная вакцина используется для:
А) профилактики;
Б) серодиагностики;
В) экспресс-диагностики;
Г) лечения.
26. Человеческий лейкоцитарный интерферон используют для:
А) диагностики вирусных инфекций;
Б) определения уровня естественной резистентности в РНГА;
В) лечения и экстренной профилактики вирусных инфекций.
27. Вирусный вектор — это:
А) бактериофаг, применяющийся для фаготипирования;
Б) геномодифицированный бактериофаг, применяющийся для фаготерапии бактериальных инфекций;
В) модифицированный вирус, предназначенный для доставки генетического материала в клетки;



- Г) любой вирус, способный к репродукции в клетке человека.
28. Вирусы являются одним из самых распространенных инструментов для создания генетически модифицированных организмов (ГМО).
- А) утверждение верно;
Б) утверждение не верно;
В) только бактериофаги могут быть использованы для создания ГМО.
29. Роль бактериофагов в биотехнологии:
- А) бактериофаги не применяют в биотехнологии;
Б) используются только для фаготерапии бактериальных инфекций;
В) используются только для фаготипирования бактерий
Г) носители для вакцин на основе ДНК и белка; агенты биоконтроля в сельском хозяйстве и нефтяной промышленности; альтернатива антибиотикам; используются для фаготипирования и фаготерапии
30. Использование бакуловирусов в биотехнологии основано на том, что
- А) бакуловирусы размножаются в клетках человека;
Б) они являются природными регуляторами численности насекомых;
В) они регулируют численность растений;
Г) они регулируют численность бактерий.

6.4. Критерии оценивания

Описание критериев оценивания компетенций для реферата и презентации

«Неудовлетворительно»: Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи. Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности. Наглядность – Нет. Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

«Удовлетворительно»: Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности. Структурированность, логичность – Не всегда прослеживается логичность. Наглядность – Нет. Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

«Хорошо»: Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью. Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ. Наглядность – Да. Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

«Отлично»: Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии. Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ. Наглядность – Да. Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Описание критериев оценки итоговой контрольной работы в виде теста

5 (отлично) Студент подробно, четко и логично ответил на все поставленные вопросы, выполнено правильно 81 - 100%

4 (хорошо) Студент допускает в ответе незначительные ошибки, неточности, правильных ответов 61-80%

3 (удовлетворительно) Студент испытывает затруднения в ответе на вопросы, допускает ошибки в ходе изложения материала, правильных ответов 41-60%.

2 (неудовлетворительно) Студент не знает ответ на поставленные вопросы, меньше 40% правильных ответов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Результаты текущей успеваемости могут быть также учтены при проведении промежуточной аттестации. Кроме того, экспертная оценка преподавателя может основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности и своевременности выполнения установленных на данный семестр объемов рабочей программы.

Реализация программы дисциплины может быть осуществлена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) и, в таком случае, осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ»



посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Белоусова Р. В., Ярыгина Е. И., Третьякова И. В., Калмыкова М. С., Рогожин В. Н.	Вирусология и биотехнология: учебник для вузов (https://e.lanbook.com/book/351851)	Санкт-Петербург : Лань, 2023	ЭБС
Л1.2	Третьякова И. В., Калмыкова М. С., Ярыгина Е. И., Калмыков В. М.	Вирусология. Практикум: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/507004)	Санкт-Петербург : Лань, 2025	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Коротяев А. И., Бабичев С. А.	Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для медицинских вузов	Санкт-Петербург : СпецЛит, 2012	
Л2.2	Фирсов Г.М., Акимова С.А.	Вирусология и биотехнология: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=284200)	Волгоград : ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет, 2015	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Колоколова Н. Н., Косолапова Л. Ф.	Микробиология: учебно-методические указания для студентов подготовки направления 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) и специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, форма обучения очная: учебно-методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572872)	Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . URL: https://elibrary.ru . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный
----	--

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000 – . URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.



2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст: электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория № 201

Основное оборудование:

учебные столы, совмещенные со скамейками, стол преподавателя, стул преподавателя, доска.

Технические средства обучения для проведения занятий:

проектор, экран, акустическая система, трибуна с ПК.

Программное обеспечение:

Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно).

Учебная аудитория № 7

Основное оборудование:

лабораторные столы, учебные стулья, доска.

Измерительные приборы и специальное оборудование:

микроскопы, настенный стерилизатор воздуха, бактерицидные облучатели, усилитель, аптечка для оказания первой доврачебной помощи, баня водяная, весы электронные, денситометр, миницентрифуга, плитка электрическая, прибор вакуумного фильтрования, термостат электрический суховоздушный,

холодильник

Учебная аудитория № 7.2

Основное оборудование:

лабораторный стол, учебный стул, аптечка, стеллаж для расходных материалов, раковина

Учебная аудитория № 11

Основное оборудование:

лабораторные столы, учебные стулья, доска поворотная комбинированная.

Измерительные приборы и специальное оборудование:

микроскопы, настенный стерилизатор воздуха, бактерицидные облучатели, усилитель, аптечка для оказания первой доврачебной помощи, баня водяная, весы электронные, денситометр, миницентрифуга, плитка электрическая, прибор вакуумного фильтрования, термостат электрический суховоздушный,

Холодильник, шкаф лабораторный

Технические средства обучения для проведения занятий: мультимедийный переносной комплекс (ноутбук, проектор, акустическая система)

Программное обеспечение:

Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно).

Помещения для организации самостоятельной работы

Учебная аудитория (компьютерный класс) № 337.

Основное оборудование:

учебная и специализированная мебель, учебная доска, автоматизированные рабочие места для обучающихся с доступом к Интернет ресурсам, рабочее место преподавателя, оборудованное с выходом в сеть Интернет.

Технические средства обучения для проведения занятий: мультимедийный комплекс портативный (ноутбук, демонстрационный экран, проектор).

Учебно-методическая документация: пособия, плакаты, наглядный и раздаточный материал.

Программное обеспечение: Windows 10 (срок действия лицензии: бессрочно), система ДО «Moodle» - свободно распространяемое ПО, Acrobat Reader - свободно распространяемое ПО.

Неограниченный доступ в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации; к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.



9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основные формы обучения: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа студентов. Изучение дисциплины следует начинать с ознакомления с программой курса и тематическими планами. Вузская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Практические занятия (семинары) по учебной дисциплине проводятся по узловым вопросам (темам, разделам) учебной программы. Семинары не дублируют лекционный материал. Главная и определяющая особенность семинара: наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами, стимуляция студентов к выражению собственного взгляда на изучаемую проблематику, отработка критически-рефлексивного мышления. Практические занятия имеют цель закрепить пройденный материал, расширить знания по изучаемым разделам и позволяют привить студентам навыки к самостоятельной научно-исследовательской работе. Для подготовки к практическим занятиям Вам необходимо изучить лекционный материал и дополнительную литературу. По материалам самостоятельной работы студенты готовят презентации. Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, помогут им при подготовке курсовых и квалификационных работ. Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. СРС предназначена не только для овладения каждой дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации. При изучении данного курса вам предлагаются следующие виды самостоятельной работы: подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам, подготовка к экзамену. В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.). Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применяться компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с



ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

