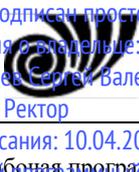


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 10.04.2025 13:26:14 Уникальный идентификатор документа: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a6788b8522529	 <p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	Рабочая программа дисциплины "Генетика микроорганизмов" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Микробиология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	---	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Генетика микроорганизмов

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Микробиология

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 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

Цель курса – сформировать у студентов комплексное представление о фундаментальных генетических процессах наследственности и изменчивости микроорганизмов, о принципах организации генетического аппарата бактерий и способах реализации генетической информации.

В задачи курса входит:

1. Изучить принципы организации и функционирования генома микроорганизмов.
2. Знакомство с основами и последними достижениями в области транскрипции бактериального генома, репликации, рекомбинации и репарации.
3. Познакомить с существующими современными методами изучения бактериального генома.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

ПК-2.1 Обладает знаниями о фундаментальных основах микробиологии

ПК-2.2 Применяет современные экспериментальные методы работы с ПБА III-IV групп патогенности

ПК-2.3 Выполняет основные операции по приготовлению реактивов и питательных сред для выращивания микроорганизмов.

ПК-2.4 Использует:

- алгоритмы составления рецептуры основных питательных сред;
- методы посева и хранения микроорганизмов на питательных средах.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.10.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Генетика и селекция

Биохимия

Микробиология. Вирусология

Промышленная микробиология и биотехнология

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

Медицинская микробиология и иммунохимия

Научно-исследовательская работа

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### Знать:

Для достижения УК-1.1 знать: современные методы генетического анализа, лежащие в основе изучения и практического использования микроорганизмов и вирусов

#### Уметь:

Для достижения УК-1.2 уметь: использовать знания в своей практической работе для решения конкретных исследовательских, информационно-поисковых, методических задач в различных отраслях биотехнологии и микробиологии, планировать, организовывать и проводить научные исследования, производственную работу по изучению генома бактерий

#### Владеть:

Для достижения УК-1.2 владеть: теоретическими основами биотехнологических процессов и методологий генной инженерии, основанных на использовании микроорганизмов



**ПК-2: Способен применять знания разделов микробиологии наук для работы с ПБА III-IV групп патогенности.**

**Знать:**

Для достижения ПК-2.1 знать: молекулярные основы наследственности и наследственной изменчивости микроорганизмов, методы изучения наследственной изменчивости

**Уметь:**

Для достижения ПК-2.3 уметь: проводить микробиологические исследования клинического материала, проб объектов внешней среды и пищевых продуктов

**Владеть:**

Для достижения ПК-2.1 владеть: понятийным аппаратом современной генетики и микробиологии, теоретическими основами создания и использования моделей для описания и прогнозирования различных биотехнологических процессов и явлений, основанных на использовании микроорганизмов, современными подходами к изучению генома микроорганизмов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Для достижения УК-1.1 знать: современные методы генетического анализа, лежащие в основе изучения и практического использования микроорганизмов и вирусов
3.1.2	Для достижения ПК-2.1 знать: молекулярные основы наследственности и наследственной изменчивости микроорганизмов, методы изучения наследственной изменчивости
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Для достижения УК-1.2 уметь: использовать знания в своей практической работе для решения конкретных исследовательских, информационно-поисковых, методических задач в различных отраслях биотехнологии и микробиологии, планировать, организовывать и проводить научные исследования, производственную работу по изучению генома бактерий
3.2.2	Для достижения ПК-2.3 уметь: проводить микробиологические исследования клинического материала, проб объектов внешней среды и пищевых продуктов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Для достижения УК-1.2 владеть: теоретическими основами биотехнологических процессов и методологий геномной инженерии, основанных на использовании микроорганизмов
3.3.2	Для достижения ПК-2.1 владеть: понятийным аппаратом современной генетики и микробиологии, теоретическими основами создания и использования моделей для описания и прогнозирования различных биотехнологических процессов и явлений, основанных на использовании микроорганизмов, современными подходами к изучению генома микроорганизмов

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе :	
аудиторные занятия : 34	
самостоятельная работа : 34,5	
контактная работа: 37,5	
ИКР: 3,5	

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. 1. Современные представления о генетике микроорганизмов			



1.1	Введение. Общие сведения о бактериальных хромосомах /Пр/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.2	Организация бактериального нуклеоида. /Пр/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4
1.3	Современные представления о генетике микроорганизмов. /Пр/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э6
1.4	Общие сведения о бактериальных хромосомах /Ср/	7	4,5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э6
1.5	Организация бактериального нуклеоида /Ср/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э5
<b>Раздел 2. 2. Структура бактериального генома</b>				
2.1	Структура бактериального генома. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э6
2.2	Кодирующие участки генома бактерий /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э4
2.3	Мобильные элементы /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э6
2.4	Репликоны. Хромосомы. Плазмиды /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5
2.5	Кодирующие участки генома бактерий /Ср/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3 Э4
2.6	Мобильные элементы /Ср/	7	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3
<b>Раздел 3. 3. Горизонтальный перенос генов</b>				
3.1	Конъюгация. /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э3
3.2	Трансформация /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5
3.3	Трансдукция /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3
3.4	Генетически модифицированные организмы /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э6
3.5	Горизонтальный перенос генов. Конъюгация. Трансформация. Трансдукция. /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5
<b>Раздел 4. 4. Самовоспроизведение генома</b>				
4.1	Репликация /Пр/	7	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3



4.2	Взаимная изоляция сестринских репликонов /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э4
4.3	Самовоспроизведение генома. Репликация. Взаимная изоляция сестринских репликонов /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5
<b>Раздел 5. 5. Консерватизм бактериального генома</b>				
5.1	Репарация /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э4
5.2	Рестрикция и модификация /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э6
5.3	Современные методы изучения генома бактерий /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2 Э5 Э6
5.4	Репарация. Рестрикция и модификация /Ср/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э4 Э6
<b>Раздел 6. 6. Изменения генома</b>				
6.1	Наследственные изменения. Мутации /Пр/	7	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э3
6.2	Наследственные изменения. Рекомбинация /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э5 Э6
6.3	Наследственные изменения. Мутации. Рекомбинации /Ср/	7	5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>				
7.1	Иная контактная работа /ИКР/	7	3,5	Л1.1 Л1.2Л2.3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Тест
2. Доклад

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

- 1 Пример тестовых вопросов
1. Что относят к внехромосомным генетическим структурам?:
- а) рибосомы
  - б) полисомы
  - в) плазмиды
  - г) мезосомы
  - д) транспозоны
2. Что такое мутагены?
- А) гены обеспечивающие мутацию
  - Б) факторы, вызывающие мутацию
  - В) факторы передающие генетическую информацию
  - Г) факторы, восстанавливающие ДНК
3. Что такое инверсия
- А) способ генетической рекомбинации
  - Б) исправление поврежденных участков ДНК
  - В) хромосомная мутация
  - Г) точковая мутация
4. Что такое модификация?
- А) исправление поврежденных участков ДНК



- Б) фенотипические изменения, не затрагивающие генома клетки  
в) передача генетического материала рпи помощи бактериофага  
г) наследственное скачкообразное изменение признака
5. Что такое репарация?  
А) лизогения  
Б) восстановление поврежденной ДНК  
В) способ передачи генетической информации  
Г) виropексис
6. Что такое экзон ?  
А) вирулентный бактериофаг  
Б) профаг  
В) участок гена несущий определенную генетическую информацию  
Г) умеренный бактериофаг
- 7.Что такое мутации?  
А) исправление поврежденных участков ДНК  
Б) передача генетического материала при помощи бактериофага  
В) наследственное скачкообразное изменение признака  
Г) процесс образования бактериального потомства, содержащего признаки донора и реципиента
8. Для конъюгации характерно:  
А) передача генетического материала при помощи бактериофага  
Б) необходим контакт клеток донора и реципиента  
В) передача генетического материала с помощью РНК  
Г) передача генетического материала с помощью полового фактора
9. Чем характеризуется «минус» цепь РНК?  
А) обладает инфекционной активностью  
Б) несет наследственную функцию  
В) способна встраиваться в хромосому клетки  
Г) не обладает функцией информационной РНК
10. У каких микроорганизмов материальной основой наследственности является РНК?  
А) у бактерий  
Б) у спирохет  
В) у РНК – содержащих вирусов  
Г) у ДНК – содержащих вирусов  
Д) у микоплазм
11. Что такое трансформация?  
А) восстановление поврежденной ДНК  
Б) передача генетической информации при контакте бактериальных клеток разной «половой» направленности  
В) передача генетической информации с помощью фрагмента ДНК  
Г) передача генетической информации от клетки донора клетке реципиента с помощью бактериофага
12. Какие различают формы генетических рекомбинаций?  
А) репарация;  
Б) трансформация;  
В) трансдукция;  
Г) конъюгация;  
Д) все ответы правильные;  
Е) все ответы неправильные.
13. Что такое трансдукция?  
А) передача генетического материала при помощи бактериофага  
Б) необходим контакт клеток донора и реципиента  
В) передача генетического материала с помощью РНК  
Г) передача генетического материала с помощью полового фактора
14. Что изучает генетика микроорганизмов?  
А) Ультраструктуру микроорганизмов;  
Б) Вопросы наследственности и изменчивости микроорганизмов;  
В) Процессы метаболизма микроорганизмов;  
Г) Все ответы правильные;  
Д) Все ответы неправильные.
15. Чем характеризуется «плюс» цепь РНК?  
А) несет наследственную функцию  
В) способна встраиваться в хромосому клетки



Г) обладает функцией информационной РНК

Д) не обладает функцией информационной РНК

Е) все ответы правильные.

16. Описать варианты горизонтального переноса генов у бактерий.

17. Нарисовать схему лактазного оперона.

2. Примерные темы докладов для практических/семинарских занятий.

1. История развития генетики микроорганизмов.
2. Клонирование бактерий. История. Значение.
3. Генетически модифицированные организмы. Мифы и реальные факты.
4. Генетически модифицированные организмы. История создания.
5. Вакцинопрофилактика. Принципы создания вакцин нового поколения.
6. Изменчивость бактерий. Появление антибиотикорезистентных штаммов.
7. Плазмидно-кодируемая антибиотикорезистентность.
8. Хромосомно-кодируемая антибиотикорезистентность.
9. Мобильные генетические элементы.
10. Горизонтальный перенос генов.
11. Конъюгация. Механизм. Значение.
12. Генетический анализ, принципы составления генетических карт.
13. Генная инженерия.
14. Генетические методы диагностики инфекционных заболеваний.
15. Молекулярная гибридизация, полимеразная цепная реакция.
16. Использование достижений генной инженерии в получении иммунобиологических препаратов
17. Селекционная работа с микроорганизмами
18. Рекомбинация и генетический анализ у бактериофагов
19. Бактериофаг Ми. Строение вириона и генома, упаковка фага. Цикл развития. Механизм интеграции в бактериальный геном.
20. Умеренные бактериофаги (на примере  $\lambda$ ).

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примерные вопросы для собеседования (зачета)

1. Морфология, строение развитие, классификация прокариот.
2. Генетика микроорганизмов и ее место в системе биологических наук.
3. Структура ДНК и РНК. Отличие прокариотной ДНК от эукариотной.
4. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот в бактериальной клетке.
5. Бактериальные хромосомы. Строение. Функции.
6. Генетический аппарат прокариот.
7. Современные классификации плазмид.
8. Строение бактериальных плазмид.
9. Штаммоспецифические гены. Структура и значение.
10. Функциональные группы генов. Значение.
11. Классическая схема лактазного оперона.
12. Мобильные генетические элементы: IS-последовательности, Транспозоны.
13. Бактериальные интроны. Значение.
14. Некодирующие участки генома бактерий. Значение
15. Репликация бактериальных хромосом и плазмид. Этапы. Значение.
16. Полуконсервативный метод репликации. Механизм.
17. Ферменты полимеразного комплекса. Их значение.
18. Фрагменты Оказаки. Структура и функции.
19. Механизм расхождения сестринских хромосом.
20. Механизм расхождения сестринских плазмид.
21. Фотореактивация. Механизм. Значение.
22. Эксцизионная репарация. Механизм. Значение.
23. Репарация с удалением нуклеотида. Механизм. Значение.
24. Репарация ошибок спаривания. Механизм. Значение.
25. Рекомбинационная репарация. Механизм. Значение.
26. SOS-репарация. Механизм. Значение.



27. Бактериальные рестриктазы и метилазы.
28. Мутации. Вредные, нейтральные, полезные, спонтанные и индуцированные. Значение.
29. Генотипическая и фенотипическая изменчивость. Мутационная природа изменчивости.
30. Рекомбинация: гомологическая, сайтспецифическая, незаконная.
31. Горизонтальный перенос генов.
32. Геномные островки. Роль в патогенности. Гены антибиотикорезистентности.

#### 6.4. Критерии оценивания

##### Критерии оценивания тестовых заданий

Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 100)

Менее 60 – Неудовлетворительно

60-75 – Удовлетворительно

76-95 – Хорошо

86-100 – Отлично

Менее 60 – Незачтено

60-100 – Зачтено

##### Критерии оценки докладов

Качество доклада:

- производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом – 3

- четко выстроен – 2

- рассказывает, но не объясняется суть работы – 1

- зачитывается – 0

Использование демонстрационного материала:

- автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался – 2

- использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности – 1

- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно – 0

Качество ответов на вопросы:

- отвечает на вопросы – 3

- не может ответить на большинство вопросов – 2

- не может четко ответить на вопросы – 1

Владение научным и специальным аппаратом:

- показано владение специальным аппаратом – 3

- использованы общенаучные и специальные термины – 2

- показано владение базовым аппаратом – 1

Четкость выводов:

- полностью характеризуют работу – 3

- нечетки – 2

- имеются, но не доказаны – 1

По результатам доклада рассчитывается сумма баллов выступающего. В соответствии с суммой баллов выставляется оценка «зачтено», если сумма баллов больше или равно 6, и «не зачтено», если сумма баллов меньше 6.

Результаты итогового контроля знаний по двухбалльной шкале с оценками «зачтено» и «не зачтено».

Итоговый контроль заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлен на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения студентами системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения отдельного предмета.

Оценивание студента на зачёте по дисциплине «Генетика микроорганизмов»

Зачтено - Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.



Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы, написания тестовых заданий и защита докладов.

Не зачтено - студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. Или, студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Учитывается участие в дискуссиях на практических и семинарских занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Зверев В.В., Бойченко М.Н	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 1: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470992.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470992.html</a> )	Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2022	ЭБС
Л1.2	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/510779">https://urait.ru/bcode/510779</a> )	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Шлегель Г. Г., Мирчинк Т. Г., Калакуцкий Л. В.	История микробиологии	Москва: [Еditorиал УРСС, 2014]	
Л2.2	Ларионов А. В., Яковлева С. Н.	Генетика микроорганизмов: электронное учебное пособие (тексто-графические учебные материалы): учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573809">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573809</a> )	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015	ЭБС
Л2.3	Зверев В.В., Бойченко М.Н.	Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Т. 2: учебник ( <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970471005.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970471005.html</a> )	Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2022	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	«Элементы большой науки» [Электронный ресурс]: Онлайн-составляющая научно-популярного проекта «Элементы», при активной поддержке фонда «Династия». – Режим доступа: <a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>
Э2	Биомолекула» [Электронный ресурс]: научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. – Режим доступа: <a href="http://biomolecula.ru">http://biomolecula.ru</a>
Э3	Классическая и молекулярная биология [Электронный ресурс]: Интернет-ресурс по основам и современным достижениям молекулярной биологии. – Режим доступа: <a href="http://molbiol.ru">http://molbiol.ru</a>
Э4	МАИК Наука/Интерпериодика [Электронный ресурс]: сайт журнала «Микробиология». – Режим доступа: <a href="http://www.maik.ru">http://www.maik.ru</a>
Э5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> )eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
Э6	NCBI [Электронный ресурс]: Англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций. – Режим доступа: <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365



LMS Moodle

### 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.
3. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – СанктПетербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный.
4. WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / ElsevierBV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
6. ProQuestDissertationsandThesesGlobal — БД, крупнейшая международная пополняемая коллекция диссертационных и дипломных работ на различных языках (инструкция и обучающие видео на русском языке). ProQuestTheAgriculturalandEnvironmentalScienceDatabase — база данных, ориентированная на специалистов в области сельскохозяйственных наук и смежных дисциплин. Срок действия доступа — по 31 декабря 2020 в рамках национальной и централизованной подписки на научные информационные ресурсы через РФФИ.
7. Архив крупнейших научных зарубежных журналов (AnnualReviews, CambridgeUniversityPress, Nature, OxfordUniversityPress, RoyalSocietyofChemistry, SAGE, Science, Taylor&Francis, TheInstituteofPhysics, Wiley) (<https://arch.neicon.ru/xmlui/>) Архив научных журналов : [сайт] / Национальный электронноинформационный консорциум (НП НЭИКОН). – URL: <http://arch.neicon.ru/xmlui/>. – Режим доступа: доступ только из сети университета. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории на 25 мест с мультимедиа сопровождением: мультимедиа кафедры, проектор, экран.

Практические занятия (семинары) по дисциплине «Генетика микроорганизмов» проводятся в учебной аудитории на 25 мест с мультимедиа сопровождением: мультимедиа кафедры (ноутбук), проектор, экран.

Для осуществления самостоятельной работы по дисциплине в учебном корпусе имеются помещения для самостоятельной работы обучающихся – читальные залы библиотеки и компьютерный класс биологического факультета, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

К моменту изучения дисциплины студент должен иметь представление о формах взаимоотношений микроорганизмов, основных разделов общей и частной микробиологии, физиологии и генетики. Данный курс предполагает более глубокое изучение структуры генома микроорганизмов, механизмах регуляции и экспрессии генов.

Освоение дисциплины «Генетика микроорганизмов» осуществляется на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

Цель практических занятий – освоить современные методы изучения бактериального генома.

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 предлагаются следующие виды самостоятельной работы: подготовка к лекциям, контрольным работам, выполнение рефератов, подготовка к экзамену.

Текущий контроль знаний проводится с помощью устного опроса. Итоговый контроль усвоения содержания курса



осуществляется на зачете с использованием тестовых заданий по дисциплине «Генетика микроорганизмов». По завершении курса студент должен уметь осуществлять поиск новой информации по предмету, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности. Должен владеть информацией об основных принципах организации генетического материала в прокариотической клетке, изменчивости и консерватизме бактериального генома, методах исследования генетического аппарата бактерий, Должен владеть основными навыками постановки полимеразной цепной реакции и использовать полученные знания при изучении других дисциплин, при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и дипломных работ, в научно-исследовательской работе.

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 применять 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается 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, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

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

