

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

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

**Экология 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

Целью преподавания дисциплины является формирование представления у обучающихся об условиях существования микроорганизмов в окружающей среде, их места в биоценозах и биосфере, роли микробов в круговороте веществ и в решении вопросов загрязнения окружающей среды.

Задачи изучения дисциплины:

1. Рассмотреть особенности жизнедеятельности и распространения различных групп микроорганизмов в зависимости от физических и химических факторов среды обитания.
2. Изучить формы взаимоотношений микроорганизмов с другими живыми организмами и закономерности формирования этих ассоциаций.
3. Усвоить роль микроорганизмов в круговороте биогенных элементов.
4. Изучить значение микроорганизмов в решении вопросов охраны окружающей среды.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-4.1 Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.2 Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения

УК-4.3 Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

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.

УК-8.2. Обеспечивает создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, оказания первой помощи в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-8.3. Применяет способы и технологии создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, алгоритм оказания первой помощи, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

ПК-2.1 Обладает знаниями о фундаментальных основах микробиологии

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: К.М.03.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Освоение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении разделов следующих дисциплин: «Общая биология», «Микробиология. Вирусология», «Спец. главы микробиологии»

Общая биология

Микробиология. Вирусология

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

Освоение данной дисциплины является основой для курса «Экология и рациональное природопользование», «Клиническая микробиология», «Санитарная микробиология».

Экология и рациональное природопользование

Санитарная микробиология

Клиническая микробиология



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

#### УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

##### Знать:

Для реализации УК-4.1 знать: особенности русскоязычной и англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук.

##### Уметь:

Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в русскоязычных и англоязычных научных интернет-ресурсах.

##### Владеть:

Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвящённых современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в русскоязычных и англоязычных базах биомедицинских данных.

#### 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 реализации УК-8.1 знать: особенности распространения микроорганизмов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом.

##### Уметь:

Для реализации УК-8.3 уметь: использовать полученные знания в изучении последствий антропогенных загрязнений окружающей среды.

##### Владеть:

Для реализации УК-8.2 владеть: теоретическими основами природоохранных мероприятий, реализуемых с использованием микроорганизмов

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

##### Знать:

Для реализации ПК-2.1 знать: теоретические основы современных методов изучения микроорганизмов

##### Уметь:

Для реализации ПК-2.4 уметь: использовать современные и традиционные методы изучения микроорганизмов в своей профессиональной деятельности

##### Владеть:

Для реализации ПК-2.3 владеть: методами получения, культивирования, использования микробов.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Для реализации УК-4.1 знать: особенности русскоязычной и англоязычной научной-технической терминологии и понятийного аппарата в области биологических наук.
3.1.2	Для реализации УК-8.1 знать: особенности распространения микроорганизмов в различных средах обитания, их роль в экосистемах и биосфере в целом.
3.1.3	Для реализации ПК-2.1 знать: теоретические основы современных методов изучения микроорганизмов
3.2	Уметь:
3.2.1	Для реализации УК-4.2 уметь: понимать тексты, аудио- и видеоматериалы на английском языке, посвященные современным проблемам биологических наук; корректно формулировать запросы для поиска в русскоязычных и англоязычных научных интернет-ресурсах.
3.2.2	Для реализации УК-8.3 уметь: использовать полученные знания в изучении последствий антропогенных загрязнений окружающей среды.



3.2.3 Для реализации ПК-2.4 уметь: использовать современные и традиционные методы изучения микроорганизмов в своей профессиональной деятельности

**3.3 Владеть:**

3.3.1 Для реализации УК-4.3 владеть: навыками корректного перевода специальных научных текстов, посвящённых современным проблемам биологических наук; навыками поиска информации в русскоязычных и англоязычных базах биомедицинских данных.

3.3.2 Для реализации УК-8.2 владеть: теоретическими основами природоохранных мероприятий, реализуемых с использованием микроорганизмов

3.3.3 Для реализации ПК-2.3 владеть: методами получения, культивирования, использования микробов.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
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
<b>Раздел 1. Аутэкология микроорганизмов</b>				
1.1	Введение в экологическую микробиологию /Пр/	5	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Излучение, давление: влияние на микроорганизмы /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Температура /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.4	pH, кислород воздуха /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.5	Осмотическое давление, токсические и питательные вещества /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.6	Экзобиология. Гравитация и магнитное поле Земли /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.7	Систематика микроорганизмов: номенклатура, классификации /Ср/	5	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.8	Археобактерии: характеристика; физиология; экологическая роль /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.9	Понятие об экологических факторах /Ср/	5	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.10	Эволюционное происхождение эукариот; гипотеза симбиогенеза /Ср/	5	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.11	Ксеносомы: фототрофные (цианеллы; пластиды), хемотрофные /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Формы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами</b>				
2.1	Типы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами /Пр/	5	1	Л1.1Л2.1 Э1
2.2	Симбиотические ассоциации микроорганизмов в природе /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1



2.3	Микробные симбионты организма человека /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2
2.4	Экологическое и эпидемиологическое значение микробиома макроорганизма /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2
2.5	Фотосинтезирующие эубактерии, роль в природе /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.6	Особенности микробиоты жвачных /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.7	Формы взаимоотношений человека и его микробиоты /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.8	Хищники среди микроорганизмов /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.9	Антибиотические продукты актиномицетов и простейших грибов /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Синэкология микроорганизмов</b>				
3.1	Бактериальные сообщества /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1
3.2	Бактериальные популяции /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2
3.3	Регуляция поведения в бактериальных популяциях /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2
3.4	Формы поведенческих реакций микроорганизмов в популяции /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1
3.5	Глобальные ниши прокариот: земная кора, почвы, биопленки /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.6	Глобальные ниши прокариот: водоемы, дно водоемов, биопленки /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2 Э3
3.7	Глобальные ниши прокариот: растения, тело животных, клетка /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.8	Типы связей в микробном сообществе /Ср/	5	1	Л1.1Л2.1 Э2 Э3
3.9	Эволюция и микробы: доклеточный мир, первые клетки, метаболизм /Ср/	5	1,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ и охране окружающей среды</b>				
4.1	Микроорганизмы в круговороте биогенных элементов /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1
4.2	Экология микробов и охрана окружающей среды /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2
4.3	Влияние человека на круговорот веществ на планете /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2
4.4	Значение микробов в биосфере /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2 Э3
4.5	Генетический аппарат прокариот /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2 Э3
4.6	Генетически модифицированные микроорганизмы /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э3
4.7	Биологическая обработка органических отходов /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2 Э3
4.8	Способы переработки нефти и пластика /Ср/	5	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3
4.9	Биогеотехнология металлов /Ср/	5	2	Л1.1Л2.1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. Иная контактная работа</b>				
5.1	Иная контактная работа /ИКР/	5	3,5	Л1.1Л2.1



## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Тест.
2. Реферат.
3. Доклад.

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

1. Пример тестовых заданий
  1. Экология, наука изучающая:
    - A. надорганизменные системы
    - Б. бактерии
    - В. популяции
    - Г. внутриклеточные компоненты
  2. Раздел экологии, изучающий жизнь сообществ (экосистем, биоценозов) называется:
    - A. мегаэкология
    - Б. аутэкология
    - В. синэкология
    - Г. популяционная экология
  3. Преадаптация – это:
    - A. свойство вида существовать в специфических условиях окружающей среды
    - Б. свойства организмов приспосабливаться к неосуществленным воздействиям среды
    - В. свойства вида, позволяющие существовать в данных условиях
    - Г. поддержание постоянства состава и свойств внутренней среды организма
  4. Какие абиотические факторы относятся к физическим:
    - A. температура
    - Б. излучение
    - В. pH
    - В. давление
  5. Большой вклад в развитие экологической микробиологии внесли следующие ученые:
    - A. Уотсон, Крик
    - Б. Виноградский С.Н., Бейеринк М.
    - В. Листер Дж., Бильрот
    - Г. Ермольева З.В., Красильников А.А.
  6. Космическая биология изучает:
    - A. жизнедеятельность организмов в космосе
    - Б. внеземными формами жизни
    - В. круговорот элементов в различных условиях
  7. Местообитания магнитобактерий:
    - A. водоемы с малоподвижной водой
    - Б. водоемы с щелочной средой
    - В. водоемы с подвижной водой
    - Г. водоемы с закисленной средой
  8. Оксигенный фотосинтез характерен для следующих организмов:
    - A. пурпурные водоросли
    - Б. зеленые водоросли
    - В. цианобактерии
    - Г. азотфиксаторы
  9. Какие компоненты клетки позволяют осуществлять аноксигенный фотосинтез?
    - A. бактериохлорофилл b
    - Б. магнитосомы
    - В. каротиноиды
    - Г. мезосомы
  10. Какие методы можно применять для стерилизации материалов:
    - A. ультрафиолетовое облучение
    - Б. микроволновое излучение
    - В. гамма-излучение
    - Г. бета-излучение
2. Темы рефератов
  - Раздел 1. Аутэкология микроорганизмов.
    1. Систематика микроорганизмов: номенклатура, принципы; трудности классификации.
    2. Археобактерии: характеристика группы; особенности физиологии; экологическая роль.
    3. Понятие об экологических факторах.
    4. Эволюционное происхождение эукариот; гипотеза симбиогенеза.
    5. Ксеносомы: фототрофные (цианеллы; пластиды), хемотрофные.
  - Раздел 2. Формы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами.
    6. Фотосинтезирующие зубактерии, роль в природе.
    7. Особенности микробиоты жвачных.
    8. Формы взаимоотношений человека и его микробиоты.
    9. Хищники среди микроорганизмов.
    10. Механизм действия антибиотических продуктов актиномицетов и простейших грибов.
  - Раздел 3. Синэкология микроорганизмов.
    11. Глобальные ниши прокариот: земная кора, почвы, биопленки.
    12. Глобальные ниши прокариот: водоемы, дно водоемов, биопленки.
    13. Глобальные ниши прокариот: растения, тело животных, клетка как глобальная ниша.



14. Типы связей в микробном сообществе.
  15. Эволюция и микробы: доклеточный мир, первые клетки, метаболические пути.
- Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ и охране окружающей среды
16. Генетический аппарат прокариот.
  17. Генетически модифицированные микроорганизмы: характеристика, области применения.
  18. Биологическая обработка органических отходов.
  19. Способы переработки нефти и пластика.
  20. Биоготехнология металлов.

### 3. Темы докладов

#### Раздел 1. Аутоэкология микроорганизмов.

1. Космическая биология. Экзобиология.
2. Метаболически активные дифференцированные клетки микроорганизмов.
3. Покоящиеся формы клеток.
4. Адгезивные свойства микроорганизмов: экологическое и эпидемиологическое значение.
5. Термический, радиационный стресс: характеристика; механизм; защита.
6. Водный, осмотический и гидростатический стресс: характеристика; механизм; защита.
7. Токсический, pH-стресс, периплазматический: характеристика; механизм; защита.

#### Раздел 2. Формы взаимоотношений микроорганизмов с другими организмами.

8. Гнотобиология.
9. Нарушения в составе нормофлоры: характеристика; методы обнаружения; коррекция.
10. Паразитизм: понятие, классификации; особенности у микроорганизмов.
11. Химические вещества, определяющие свойства патогенности микроорганизмов.
12. Паразитические взаимоотношения между микроорганизмами и растениями.
13. Антибиотики как факторы биотических взаимодействий.
14. Механизм действия антибиотических веществ на микробную клетку.

#### Раздел 3. Синэкология микроорганизмов.

15. Типы экологических стратегий микроорганизмов: k-, r-, L-стратегии, примеры.
16. Индивидуальное поведение микроорганизмов в популяции.
17. Коллективное поведение микроорганизмов, внутривидовые коммуникации.
18. Методы изучения гетерогенности микробных популяций.
19. Популяционная структура вирусов.
20. Эпидемиология: характеристика; микробные маты; консорции.
21. Микробные сукцессии: характеристика; динамика; классификации; примеры.

#### Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ и охране окружающей среды.

22. Влияние человека на круговорот веществ.
23. Деграция ксенобиотиков микроорганизмами.
24. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов.
25. Биоготехнология металлов.
26. Горизонтальный перенос генов: типы, значение для экологии микроорганизмов.
27. Интродукция генетически модифицированных микроорганизмов в природные ценозы.
28. Ферменты микроорганизмов: характеристика; получение; применение.

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

#### Вопросы к зачету

1. Температура: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа.
2. pH: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители групп и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа на стресс.
3. Давление: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители групп и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа на стресс.
4. Кислород: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители групп и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа на стресс.
5. Осмотическое давление: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа.



6. Токсичные вещества: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители групп и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа.
7. Питательные вещества: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители групп и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа.
8. Излучение: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители групп и места обитания; особенности биохимии экстремальных представителей. Механизмы стресса и ответа на стресс.
9. Гравитационное и магнитное поле: диапазон изменений на планете; группы микроорганизмов по чувствительности к различным значениям фактора; представители групп и места обитания.
10. Формы взаимоотношений между микроорганизмами: типы; характеристика; примеры.
11. Симбиоз: функции; типы по взаимозависимости; способы поддержания и передачи симбионта.
12. Ассоциации между микроорганизмами: типы; характеристика; примеры.
13. Микрофлора желудочно-кишечного тракта человека (по отделам): условия существования; представители; концентрация; функции.
14. Микробные симбионты дыхательной, мочеполовой системы человека: условия существования; представители; концентрация; изменения в онтогенезе.
15. Значение нормофлоры человека.
16. Ареалы *Y.pestis*, *B.bacilliformis*, *Azotobacter* spp.
17. Микроценозы пресных водоемов.
18. Микроценозы почвы.
19. Микроценозы очистных сооружений.
20. Популяции патогенных бактерий: свойства популяции микроба; хозяина; закономерности изменения состава популяции.
21. Круговорот углерода и кислорода: поддержание баланса; фиксация углерода и кислорода; гетеротрофный метаболизм; органические и неорганические отложения углерода.
22. Круговорот азота: небиологическая и биологическая фиксация азота; аммонификация азотсодержащих соединений; нитрификация; денитрификация.

#### 6.4. Критерии оценивания

1. Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Оценка за тест выставляется в соответствии с накопленными процентами:  
«отлично» – 81-100%;  
«хорошо» – 61-80%;  
«удовлетворительно» – 41-60%;  
«неудовлетворительно» - 0-40%.
2. Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.  
В структуру реферата должны входить следующие разделы:  
- титульный лист;  
- оглавление, в котором последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт;  
- введение, в котором формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор те-мы, указываются ее актуальность, цель и задачи;  
- основная часть, содержащая разделы доказательно раскрывающие проблему;  
- заключение включает подведенные итоги или обобщенный вывод по теме;  
- список литературы.  
Требования к оформлению реферата.  
- Объем реферата до 15 печатных страниц, все приложения к работе не входят в ее объем.  
- Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.  
- Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.  
- Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

Критерии оценки реферата:

Показатели

Балл



Правильность оформления (структура, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.)

Соответствие содержания заявленной теме

1/0

Научность реферативного исследования

1/0

Корректное изложение основных научных идей

1/0

Логичность и последовательность в изложении материала

1/0

Способность к анализу, обобщению и полнота обзора материала

1/0

Обоснованность выводов

1/0

Способность к работе с литературными источниками, интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой 1/0

Объем исследованной литературы и других источников информации

1/0

Оценка за реферат выставляется в соответствии с накопленными баллами:

«зачтено» – сумма баллов больше или равно 5;

«не зачтено» – сумма баллов меньше 5.

3. Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценки докладов

Баллы

Качество доклада:

- соответствует теме, логично выстроен

5

- соответствует теме, не логично выстроен;

4

- частично соответствует теме

3

- не соответствует теме

2

Демонстрационный материал:

- представлен, точный, продемонстрирован

5

- представлен, неточный, продемонстрирован

4

- представлен, не точный, не продемонстрирован

3

- не представлен или не соответствует сути материала

2

Выводы:

- четкие, соответствуют материалу

5

- не четкие, соответствуют материалу

4

- не соответствуют материалу

3

- нет

2

Ответы на вопросы:

- точные, обоснованные

5

- точные, не обоснованные

4

- неточные

3

- нет

2

Оценка за доклад выставляется в соответствии с накопленными баллами:

«отлично» – 18-20 баллов;

«хорошо» – 15-17 баллов;

«удовлетворительно» – 12-14 баллов;

«неудовлетворительно» – 8-11 баллов.

4. Критерии оценивания зачета

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

«Не зачтено» - студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Экология микроорганизмов" по направлению подготовки (специальности)  
06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Микробиология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи. Учитывается участие в дискуссиях на практических занятиях, уровень ответов на контрольные вопросы и написания тестовых заданий.

При выполнении всех контрольных заданий и получении в сумме баллов (за тесты, реферат и доклад) более 19, студент получает зачет по текущей успеваемости.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Негусов А. И.	Экология микроорганизмов: учебник для бакалавров ( <a href="https://urait.ru/bcode/508952">https://urait.ru/bcode/508952</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Кисленко В.Н.	Экология патогенных микроорганизмов: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=371843">https://znanium.com/catalog/document?id=371843</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	ЭБС

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

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . – Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 -]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a>
Э3	Сайт кафедры микробиологии. РАЗДЕЛ III . ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ [Электронный ресурс] : [сайт] . – Режим доступа: <a href="http://old.ssmu.ru/ofice/f4/micro/guide/Content/ecology/Eco1.html">http://old.ssmu.ru/ofice/f4/micro/guide/Content/ecology/Eco1.html</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

Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – 1992- .

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. Президентская библиотека (<https://www.prlib.ru/>) Президентская библиотека : электронная национальная библиотека : сайт / ФГБУ Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина. – Санкт-Петербург, 2009 – . – URL: <https://www.prlib.ru/>. – Текст : электронный. WebofScience (<https://apps.webofknowledge.com>) WebofScience : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания ThomsonReuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. 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.

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

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории на 40 и более мест с мультимедиа сопровождением: мультимедиа кафедра, проектор, экран для демонстрации презентаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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



Успешное изучение курса требует от студента посещения практических занятий, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Практические занятия дают возможность студентам проверить глубину усвоения учебного материала, направлены на совершенствование индивидуальных навыков, умение работать в коллективе. Самостоятельная работа студентов (СРС) является одной из форм учебного процесса. СРС предназначена для овладения дисциплиной и формирования навыков самостоятельной работы в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения. При изучении данного курса предлагаются следующие виды самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям, тестовым заданиям, выполнение реферата, подготовка к зачету. 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 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» A2 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.

