

|  |  |        |
|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)                                     |        |
| Дата подписания: 01.07.2026 12:50:35<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323                 | Рабочая программа дисциплины "Экология и рациональное природопользование (научный семинар)" по<br>специальности 06.05.01 "Биоинженерия и биоинформатика" специализации Биоинженерия и биоинформатика<br>ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

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

**Экология и рациональное природопользование (научный семинар)**

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

- понимание закономерностей взаимоотношений биологических систем разного уровня организации с окружающей средой;
- понимание места и роли человека в биосфере;
- формирование представлений об экологических принципах рационального природопользования.

#### Задачи:

- изучение функционирования и взаимосвязей в системе биоценоз-экосистема-биосфера;
- изучение закономерностей и функционирования глобальной экосистемы - биосферы;
- формирование экологического мировоззрения;
- изучение технологий рационального природопользования.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.06

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Данная дисциплина основывается на изучении дисциплин «Науки о Земле», «Общая экология».

Общая экология

Физиология растений

Актуальные вопросы зоологии

Зоология

Ботаника

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

Курс создает основу для успешного освоения таких дисциплины "Социальная экология".

Социальная экология

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

**УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

#### Знать:

Для достижения УК-1.1 знать: методические рекомендации по выполнению и оформлению результатов подготовки к занятиям; фундаментальные концепции современной экологии; основные свойства экологических систем; основные закономерности взаимоотношений биологических систем разного уровня организации с окружающей средой; основы информационной и библиографической культуры, системы профессиональной информации, требования информационной безопасности.

Для достижения УК-1.2 знать: особенности устной и письменной научной коммуникации; основы информационной и библиографической культуры, системы профессиональной информации, требования информационной безопасности; функционирование и эволюцию надорганизменных систем, их взаимодействие между собой; понятие биоразнообразия надорганизменных систем, значение биоразнообразия для устойчивости, способы оценки биоразнообразия; механизмы, определяющие устойчивость биологических сообществ.

#### Уметь:

Для достижения УК-1.2 уметь: уметь устно и письменно излагать результаты своей учебной исследовательской



работы; качественно выполнять контрольные задания, предусмотренные дисциплиной, представлять результаты собственной деятельности в различных формах; осуществлять поиск информации на профессиональные темы и ее представления с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; анализировать свойства и закономерности природной среды в целях рационального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы; выражать собственную точку зрения по социально-значимым проблемам экологии, основываясь на позициях биоцентризма и экоцентризма.

**Владеть:**

Для достижения УК-1.2 владеть навыками решения задач профессиональной деятельности в сфере поиска и обработки информации; навыками оценки состояния экосистем и их отдельных компонентов; навыками описания, идентификации и классификации процессов, происходящих в экосистемах; навыками применения знаний о способах рационального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы; ценностной ориентацией на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | Для достижения УК-1.1 знать: методические рекомендации по выполнению и оформлению результатов подготовки к занятиям; фундаментальные концепции современной экологии; основные свойства экологических систем; основные закономерности взаимоотношений биологических систем разного уровня организации с окружающей средой; основы информационной и библиографической культуры, системы профессиональной информации, требования информационной безопасности.   |
| 3.1.2      | Для достижения УК-1.2 знать: особенности устной и письменной научной коммуникации; основы информационной и библиографической культуры, системы профессиональной информации, требования информационной безопасности; функционирование и эволюцию надорганизменных систем, их взаимодействие между собой; понятие биоразнообразия надорганизменных систем, значение биоразнообразия для устойчивости, способы оценки биоразнообразия; механизмы, определяющие устойчивость биологических сообществ.  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | Для достижения УК-1.2 уметь: уметь устно и письменно излагать результаты своей учебной исследовательской работы; качественно выполнять контрольные задания, предусмотренные дисциплиной, представлять результаты собственной деятельности в различных формах; осуществлять поиск информации на профессиональные темы и ее представления с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; анализировать свойства и закономерности природной среды в целях рационального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы; выражать собственную точку зрения по социально- значимым проблемам экологии, основываясь на позициях биоцентризма и экоцентризма. |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | Для достижения УК-1.2 владеть навыками решения задач профессиональной деятельности в сфере поиска и обработки информации; навыками оценки состояния экосистем и их отдельных компонентов; навыками описания, идентификации и классификации процессов, происходящих в экосистемах; навыками применения знаний о способах рационального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы; ценностной ориентацией на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека.   |

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |  |
|---|--|
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>2 ЗЕТ</b>                               |
| Часов по учебному плану : 72<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 32<br>самостоятельная работа : 36,7<br>:<br>контактная работа: 35,3<br>ИКР: 3,3 | Виды контроля в семестрах:<br><br>зачеты 6 |



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

| Код занятия  | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Литература                          |
|--|--|----------------|-------|-------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основные свойства экосистем</b>             |  |                |       |                                     |
| 1.1  | Основные свойства экосистем. /Лек/   | 6              | 3     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 1.2  | Биологическая продуктивность экосистем. Циклические изменения экосистем. Экологические сукцессии. Устойчивость экосистем.Экологические пирамиды. Биомасса. Энергетические типы экосистем. Динамичность экосистем. Циклические изменения экосистем. Сукцессии экосистем. Основные этапы сукцессий. /Пр/                         | 6              | 4     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 1.3  | Привнесение в экологию кибернетических идей и общей теории систем. Развитие представлений о самоорганизации и саморегуляции экологических систем.Смена источников энергии и энергетических типов экосистем в истории человечества. Экологические сукцессии водных и наземных экосистем. Методы экологических исследований /Ср/ | 6              | 10,7  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 1.4  | Текущий контроль. Индивидуальные консультации. /ИКР/   | 6              | 1,2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2          |
| <b>Раздел 2. Методы экологических исследований</b>       |  |                |       |                                     |
| 2.1  | Методы экологических исследований /Пр/   | 6              | 5     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 2.2  | Множественность регуляторных механизмов как залог устойчивости биоценозов. /Ср/  | 6              | 4     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 2.3  | Методы экологических исследований /Лек/  | 6              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2          |
| <b>Раздел 3. Биосфера-глобальная экосистема</b>          |  |                |       |                                     |
| 3.1  | Биосфера – глобальная экосистема. /Лек/  | 6              | 4     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 3.2  | Круговорот вещества в биосфере. /Лек/  | 6              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 3.3  | Экологический кризис. /Лек/  | 6              | 1     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 3.4  | Усиление биогенной миграции атомов II рода в связи с хозяйственной деятельностью человека. Создание веществ, ранее не существовавших в биосфере. Методы анализа и моделирования экологических процессов в природе и под воздействием человека. /Ср/  | 6              | 10    | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 3.5  | Текущий контроль. Индивидуальные консультации. /ИКР/   | 6              | 1,2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2          |
| 3.6  | Регуляция процессов в экосистемах на всех уровнях организации /Пр/   | 6              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2          |
| <b>Раздел 4. Основы рационального природопользования</b> |  |                |       |                                     |
| 4.1  | Рациональное природопользование. /Лек/   | 6              | 2     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |



|     |   |   |     |                                     |
|-----|---|---|-----|-------------------------------------|
| 4.2 | Технологии рационального природопользования. /Лек/  | 6 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 4.3 | Природные ресурсы: виды, состав, запасы, использование, проблемы. /Пр/  | 6 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 4.4 | Технологии рационального природопользования. /Пр/   | 6 | 3   | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 4.5 | Биотехнологии в рациональном природопользовании. Наилучшие доступные технологии в металлургической, добывающей, машиностроительной отраслях промышленности /Ср/ | 6 | 12  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 |
| 4.6 | Текущий контроль. Индивидуальные консультации. /ИКР/  | 6 | 0,9 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1<br>Л2.2          |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Опрос, устные ответы с презентацией. Контрольная работа. Решение ситуационных задач. Проект

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

Пример типовых вопросов для опроса.

1. Какие формы биоразнообразия могут быть выделены?
2. Перечислите и охарактеризуйте способы изучения биоразнообразия.
3. Перечислите и охарактеризуйте уровни охраны биологического разнообразия?
4. Какие вы знаете формы охраны биологического разнообразия на международном уровне?

Примеры типовых заданий для докладов с презентацией

1. Водные ресурсы: понятие, состав, запасы, проблемы.
2. Рациональное использование водных ресурсов (последовательное и замкнутое водоснабжение и другие примеры).
3. Лесные ресурсы: понятие, состав, запасы, проблемы.
4. Рациональное использование лесных ресурсов (лесоперерабатывающие комплексы и другие примеры).
5. Ресурсы животного мира: понятие, состав, запасы, проблемы.
6. Рациональное использование животных ресурсов (квоты на вылов и другие примеры).
7. Почвенные ресурсы: понятие, состав, запасы, проблемы.
8. Рациональное использование почвенных ресурсов (мелиорация и другие примеры).

Примеры типовых заданий в контрольной работе.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Согласно правилу пирамиды чисел:

- 1) общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном уменьшается;
- 2) на каждом предыдущем трофическом уровне количество биомассы, создаваемой за единицу времени, меньше, чем на последующем;
- 3) суммарная масса растений сообщества оказывается больше, чем биомасса всех фитофагов;
- 4) общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном увеличивается.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. Сукцессия с энергетических позиций характеризуется:

- 1) неравенством биомассы и энергетических затрат системы;
- 2) равенством биомассы и энергетических затрат системы;
- 3) неравенством продуктивности и энергетических затрат системы;
- 4) равенством продуктивности и энергетических затрат системы.

Сравните продуктивность кораллового рифа и большинства районов открытого океана вблизи экватора. Будут ли отличия? Почему?

Задачи по теме «Основные свойства экосистем»

№1. В степном заповеднике на участке, полностью огражденном от травоядных млекопитающих, урожай трав составил 5,2 ц/га, а на выпасаемом участке – 5,9. Почему устранение консументов понизило продукцию растений?



№2. Почему снижается плодородие почвенного покрова Земли, если вещества, изъятые человеком в виде урожая с полей, все равно рано или поздно в переработанном виде вновь возвращаются в окружающую среду?

№3. Сравните ежегодный прирост зеленой массы и запасы мертвых растительных остатков (подстилки в лесах, ветоши – в степях) в разных экосистемах. Определите, в каких экосистемах круговорот веществ более интенсивен? формы охраны биологического разнообразия

Примеры тем для проектов

1. Определение и количественная оценка почвенных беспозвоночных.
2. Фитопланктон как индикатор состояния водоемов.
3. Зоопланктон как индикатор состояния водоемов.
4. Оценка загрязнения водоема с помощью зообентоса.
5. Оценка трофности водоемов.
6. Оценка содержания хлорофилла в фитопланктоне.
7. Определение и количественная оценка лишайников.
8. Оценка микробиологических показателей почв.

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

Список тем, контролируемых на промежуточной аттестации

1. Понятие и видовая структура биоценоза.
2. Пространственная структура биоценоза.
3. Экологические ниши.
4. Формы межвидовых взаимодействий в биоценозе по В.Н. Беклемишеву.
5. Классификация межвидовых взаимодействий в биоценозе (+,0,-).
6. Регуляция численности популяций в биоценозе.
7. Биопродуктивность экосистем. Стадии создания органического вещества в экосистеме.
8. Экологические пирамиды. Биомасса.
9. Энергетические типы экосистем.
10. Циклические изменения экосистем.
11. Экологические сукцессии: понятие; аутогенные и аллогенные, первичные и вторичные.
12. Этапы экологической сукцессии. Закономерности сукцессионного развития с позиций круговорота вещества и потоков энергии в экосистеме.
13. Устойчивость экосистем. Регуляция по принципу отрицательной обратной связи. Значение биологического разнообразия.
14. Круговорот веществ в биосфере. Понятие, характеристика.
15. Круговороты углерода, азота, фосфора, серы.
16. Эволюция биосферы и тенденции ее изменений.
17. Экологические кризисы и революции.
18. Рациональное природопользование: понятие, принципы.
19. Природные ресурсы. Понятие, классификация.
20. Ресурсный цикл (антропогенный круговорот вещества). Виды ресурсных циклов.
21. Водные ресурсы: понятие, состав, запасы, использование, проблемы.
22. Лесные ресурсы: понятие, состав, запасы, использование, проблемы.
23. Ресурсы животного мира: понятие, состав, запасы, использование, проблемы.
24. Почвенные ресурсы: понятие, состав, запасы, использование, проблемы.
25. Технологии рационального природопользования.

### 6.4. Критерии оценивания

Опрос.

Отлично. Свободно владеет понятийным аппаратом, умеет использовать его при анализе экономических явлений. Знание и свободное владение фактическим материалом по теме. Достаточно глубоко знает принципы принятия и реализации решений. Умеет выявлять и анализировать проблемы и предлагает способы их решения. Умеет оценивать результат. Свободное владение речью, логичность и последовательность в изложении материала.

Хорошо. Владеет понятийным аппаратом, но при использовании его допускает неточности. Незначительные неточности в изложении фактического материала. Допускает незначительные ошибки при определении принципов принятия решений. Допускает отдельные неточности и затруднения при анализе и выявлении проблем и предложении решений. Испытывает отдельные затруднения в логичности и последовательности изложения материала.

Удовлетворительно. В основном знает содержание понятий, но допускает ошибки в их использовании. Испытывает затруднения в изложении фактического материала. Испытывает значительные затруднения при определении принципов принятия решений. Испытывает значительные трудности при анализе фактического материала и



формировании решения проблем. Материал в значительной степени излагается бессистемно и с нарушением логических связей.  
Неудовлетворительно. Не владеет основными понятиями по предмету. Не владеет фактическим материалом. Отсутствуют знания основных принципов принятия решений. Не умеет анализировать и выявлять проблемы экономического характера в конкретных ситуациях. Отсутствие логики в изложении материала

Шкала оценивания устного ответа с презентацией:

Оценка 4 балла. Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы. Представляемая информация логически не связана. Не используются профессиональные термины. Не используются информационные технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации. Нет ответов на вопросы.

Оценка 5 балла. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин. Используются информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации. Только ответы на элементарные вопросы.

Оценка 6 баллов. Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. Используются информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации. Ответы на вопросы полные и/или частично полные.

Оценка 7 баллов. Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации. Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.

Шкала оценивания решения ситуационной задачи, баллы:

5- Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

4 - Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

3 - Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.

Шкала оценивания результатов контрольной работы:

Это задание носит составной характер. Ответ на каждый вопрос оценивается по отдельности. За вопросы с выбором правильного варианта ответа вопрос студент может получить максимально 0,5 балла, за вопросы с установлением соответствия, вписыванием ответов – по 1 баллу за каждый, за вопросы, требующих краткий ответ на вопрос – 4 балла.

В проекте должен быть описан собственно метод/методы, а также приведено оборудование и характер его использования. Работа выполняется в паре, максимальная оценка за работу участника - 10 баллов.

При оценивании результатов освоения дисциплины могут учитываться результаты текущей аттестации. Промежуточная аттестация проводится в тестовой форме. "Зачтено" - правильно выполнено 60% и более заданий. "Не зачтено" - правильно выполнено менее 60% заданий.

## 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 | Степановских А. С.               | Общая экология: учебник<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685153">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=685153</a> ) | Москва : Юнити-Дана, 2017 | ЭБС    |
| Л1.2 | Шилов И. А.                      | Экология: учебник для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/559822">https://urait.ru/bcode/559822</a> )   | Москва : Юрайт, 2025      | ЭБС    |
| Л1.3 | Гурова Т. Ф.,<br>Назаренко Л. В. | Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/562331">https://urait.ru/bcode/562331</a> )   | Москва : Юрайт, 2025      | ЭБС    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература



|      | Авторы, составители                                | Заглавие   | Издательство, год       | Ресурс |
|------|--|--|-------------------------|--------|
| Л2.1 | Еремченко О. З.                                    | Учение о биосфере: учебное пособие для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/540820">https://urait.ru/bcode/540820</a> )                          | Москва : Юрайт,<br>2025 | ЭБС    |
| Л2.2 | Курочкин В. Е.,<br>Кузнецов Л. М.,<br>Шмыков А. Ю. | Основы природопользования и природообустройства: учебник<br>для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/561226">https://urait.ru/bcode/561226</a> ) | Москва : Юрайт,<br>2025 | ЭБС    |

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

|    |   |
|----|---|
| Э1 | eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — 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> (Дата обращения: 22.09.2018) <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| Э2 | Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> . <a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a> .   |

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

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.

## 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).

Помещения для организации самостоятельной работы (для всех дисциплин (модулей))

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)

Освоение содержания дисциплины осуществляется на лекциях, практических занятиях, в процессе самостоятельной работы. При подготовке к занятиям необходимо проработать материалы лекций, использовать дополнительно



литературу, рекомендованную преподавателем, а также ресурсы Интернета.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой.

Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Практические занятия по данной дисциплине – важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. При проведении занятий каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, возможность соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач.

Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным условием.

На подготовку к занятию студентам выделяются часы самостоятельной работы, даются рекомендации о последовательном изучении литературы (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, справочники и др.). При подготовке к занятиям необходимо выполнить задания и конспекты.

Конспекты лекций следует использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

В ходе выполнения самостоятельных заданий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме и получить основные умения и навыки, формируемые данной дисциплиной.

В ходе проведения практических занятий студент должен научиться делать анализ и сопоставление полученных данных, а так же работать с дополнительным информационным материалом.

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 инвалидов и 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.

**06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика специализация Биоинженерия и биоинформатика, Рабочая программа дисциплины «Экология и рациональное природопользование (научный семинар)», год набора 2026, очная форма обучения, принята:**

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026

А. А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета

биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

**Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А.Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Д.С. Сташкевич  
А.В. Кравцова

**Структура рабочей программы дисциплины соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО от 27.04.2022 № 291-1.**