



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Техносферная безопасность»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Экология»**

*(наименование дисциплины)*

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Паро- и газотурбинные установки и двигатели**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавриат**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Экология»

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Паро- и газотурбинные установки и двигатели

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

|  |           |                                 |
|--|-----------|---------------------------------|
| доцент, к.б.н., доцент<br>(должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | И.В. Быкова<br>(И.О. Фамилия)   |
| доцент, к.б.н., доцент<br>(должность, ученая степень, ученое звание) | (подпись) | Е.В. Удовенко<br>(И.О. Фамилия) |
| ст. преп.<br>(должность, ученая степень, ученое звание)              | (подпись) | Е.С. Зяблова<br>(И.О. Фамилия)  |

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Техносферная безопасность»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«5» апреля 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

|   |           |                                 |
|---|-----------|---------------------------------|
| д.т.н., доцент<br>(ученая степень, ученое звание) | (подпись) | М.Н. Нагоркин<br>(И.О. Фамилия) |
|---|-----------|---------------------------------|

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Турбиностроение»

(наименование выпускающей кафедры)

|   |           |                               |
|---|-----------|-------------------------------|
| к.т.н., доцент<br>(ученая степень, ученое звание) | (подпись) | Осипов А.В.<br>(И.О. Фамилия) |
|---|-----------|-------------------------------|

© Быкова И.В., Удовенко Е.В., Зяблова Е.С. 2023  
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 6  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 8  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 9  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 9  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....   | 10 |
| 5.3. Лекции .....   | 10 |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 10 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 14 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 14 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 17 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 17 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 18 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 19 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 19 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 19 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....  | 20 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 22 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 23 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 24 |

|   |    |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....  | 25 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 25 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 27 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 28 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 28 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 29 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 30 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 31 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 31 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 31 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 31 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Экология» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Паро- и газотурбинные установки и двигатели».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование у студентов знаний основных законов эволюции живой природы, роли жизнедеятельности человека в изменении экологической обстановки и основных направлений по уменьшению антропогенного воздействия на окружающую среду.

**Задачи** дисциплины:

- дать представление о предмете «Экология», его целях и задачах с учетом антропогенного воздействия, истории её развития и связи с другими науками, структуре современной экологии, методах, законах и подходах в экологии;
- описать источники и масштабы техногенного загрязнения окружающей среды, вклады промышленных предприятий и транспорта в загрязнении окружающей среды;
- описать происходящие изменения видового и популяционного составов флоры и фауны, вызванные антропогенной деятельностью;
- изучить влияние основных ксенобиотиков, загрязняющих окружающую среду на организм человека;
- рассмотреть учение о биосфере и ее эволюции, структуру, функции и круговороты веществ в биосфере, концепцию ноосферы и устойчивого развития;
- рассмотреть учение об экосистемах (биогеоценозах) и экологических сукцессиях;
- изучить взаимоотношения организмов и окружающей среды;
- описать общие черты современного экологического кризиса, глобальные проблемы современной цивилизации;
- ознакомить с законодательными актами и нормативной документацией, регламентирующими требования в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- рассмотреть понятие, принципы, порядок и сроки проведения государственной экологической экспертизы;

- дать представление о системе экологического мониторинга, санитарно-гигиеническом нормировании, экономическом механизме охраны окружающей среды и природопользования, малоотходных и безотходных технологиях;
- изложить основы экобиозащитной техники и технологий – современные методы очистки атмосферы, гидросферы и литосферы от загрязняющих веществ;
- сформировать у будущих специалистов экологическое сознание и культуру взаимоотношений человека и окружающей среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана, и реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Химия», «Физика», «Высшая математика», «Философия».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций УК-8, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы компетенций   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  |  | знать   | уметь  | владеть   |
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных | УК-8.5. Анализирует масштабы и последствия антропогенного воздействия на биосферу; | –основы организации жизни в биосфере и взаимодействия живых организмов с окружающей средой; – основные законы экологии; | – осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; – проводить оценку соответствия параметров | – понятийно-терминологическим аппаратом в сфере экологической безопасности. |

|                                   |  |   |   |  |
|-----------------------------------|--|---|---|--|
| ситуаций<br>военных<br>конфликтов | и  | <p>– основы влияния экологических факторов на жизнедеятельность организмов;</p> <p>– основные причины загрязнения окружающей среды и пути уменьшения ее загрязнения;</p> <p>– существующие глобальные экологические проблемы, причины их возникновения и пути решения ;</p> | <p>окружающей среды требованиям экологической безопасности;</p>   |  |
|                                   | УК-8.6. Разъясняет необходимость обеспечения устойчивого развития общества с целью сохранения природной среды. | –основы рационального природопользования и охраны окружающей среды;   | – пользования нормативными правовыми документами в области охраны | – понятийно-терминологическим аппаратом в области разработки мероприятий по уменьшению |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

[illegible]



| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | Всего              | Семестр |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |                    | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| Общая трудоемкость (3 з.е.)   |                    | 108     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 1 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Трудоемкость, час. |        |                     |                      |                        |
|---|--------------------|--------|---------------------|----------------------|------------------------|
|   | Всего              | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| <b>Раздел 1. Экология. Основы антропогенной экологии.</b>   |                    |        |                     |                      |                        |
| Тема 1. Предмет экологии, его цели и задачи.  | 10                 | 2      |                     |                      | 8                      |
| Тема 2. Основы антропогенной экологии.  | 16                 | 2      |                     | 6                    | 8                      |
| <b>Раздел 2. Учение о биосфере. Биогеоценозы. Организм и среда.</b>   |                    |        |                     |                      |                        |
| Тема 3. Учение о биосфере и ее эволюции.  | 10                 | 2      |                     |                      | 8                      |
| Тема 4. Учение об экосистемах (биогеоценозах).  | 10                 | 2      |                     |                      | 8                      |
| Тема 5. Взаимоотношения организмов и окружающей среды.  | 10                 | 2      |                     |                      | 8                      |
| <b>Раздел 3. Современный экологический кризис, рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Экобиозащитная техника и технологии.</b>    |                    |        |                     |                      |                        |
| Тема 6. Современный экологический кризис, глобальные проблемы современной цивилизации.  | 11                 | 2      |                     |                      | 9                      |
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии. | 21                 | 2      |                     | 10                   | 9                      |
| Тема 8. Экобиозащитная техника и технологии.  | 11                 | 2      |                     |                      | 9                      |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|--|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| <b>Итого</b>                           | <b>99</b>          | <b>16</b> |                     | <b>16</b>            | <b>67</b>              |

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины  | Код компетенции |         |
|---|-----------------|---------|
|   | УК- 8.5         | УК- 8.6 |
| Тема 1. Наука «Экология», цель и задачи изучения дисциплины.  | +               | +       |
| Тема 2. Основы антропогенной экологии.  | +               | +       |
| Тема 3. Учение о биосфере и ее эволюции.  |                 | +       |
| Тема 4. Учение об экосистемах (биогеоценозах).  | +               |         |
| Тема 5. Взаимоотношения организмов и окружающей среды.  | +               | +       |
| Тема 6. Современный экологический кризис, глобальные проблемы современной цивилизации.  | +               |         |
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии. | +               | +       |
| Тема 8. Экобиозащитная техника и технологии.  | +               | +       |

## 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 2 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины                             | Тема лекции  | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|--|--|---|--------------------|
| <b>Раздел 1. Экология. Основы антропогенной экологии</b> | Тема 1. Наука Экология, цель и задачи изучения дисциплины. | 1.Предмет экологии, его цели и задачи, история её развития.<br>2.Современное состояние окружающей среды.<br>3.Структура современной экологии.<br>4.Методы, законы и | 2                  |

| Наименование темы дисциплины  | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
|   |  | подходы в экологии.<br>5. Концепция устойчивого развития.  |                    |
|   | Тема 2. Основы антропогенной экологии.                 | 1. Источники и масштабы техногенного химического загрязнения окружающей среды.<br>2. Вклады промышленных предприятий и транспорта в загрязнении окружающей среды.<br>3. Источники и масштабы техногенного радиоактивного загрязнения окружающей среды.<br>4. Влияние ксенобиотиков на организм человека.                 | 2                  |
| <b>Раздел 2. Учение о биосфере.<br/>Биогеоценозы.<br/>Организм и среда.</b> | Тема 3. Учение о биосфере и ее эволюции.               | 1. Учение о биосфере и ее эволюции.<br>2. Структура, функции и круговороты веществ в биосфере.<br>3. Концепция ноосферы.   | 2                  |
|   | Тема 4. Учение об экосистемах (биогеоценозах).         | 1. Понятие об экосистемах (биогеоценозах).<br>2. Сукцессии, биомы, их виды.<br>3. Структура экосистем: функциональные группы, трофические цепи и сети, экологические пирамиды.<br>4. Зональность и продуктивность наземных экосистем.<br>5. Видовая, морфологическая и пространственная структура сообщества, ярусность. | 2                  |
|   | Тема 5. Взаимоотношения организмов и окружающей среды. | 1. Свойства и разнообразие живых организмов.<br>2. Понятие и критерии вида.<br>3. Классификация факторов окружающей среды.<br>4. Биоинтервал (толерантность), диаграмма выживания.   | 2                  |

| Наименование темы дисциплины  | Тема лекции   | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|---|--|--------------------|
|   |   | <p>Лимитирующие факторы.</p> <p>5.Критическое состояние и предельно допустимые условия.</p> <p>6.Взаимодействие факторов окружающей среды.</p> <p>7.Экологические ниши, их виды, пространство экологических факторов.</p> <p>8.Биотические взаимоотношения.</p>  |                    |
| <p><b>Раздел 3. Современный экологический кризис, рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Экобиозащитная техника и технологии.</b></p> | Тема 6. Современный экологический кризис, глобальные проблемы современной цивилизации.  | <p>1.Общие черты современного экологического кризиса.</p> <p>2.Глобальные проблемы современной цивилизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демографический взрыв;</li> <li>- продовольственная проблема;</li> <li>- «парниковый» эффект;</li> <li>- истощение озонового слоя;</li> <li>- массовое сведение лесов;</li> <li>- энергетическая проблема;</li> <li>- экологические проблемы тепловой энергетики;</li> <li>- экологические проблемы атомной энергетики;</li> <li>- экологические проблемы гидроэнергетики.</li> </ul> | 2                  |
|   | Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии. | <p>1.Законодательные акты и нормативная документация, регламентирующие требования в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.</p> <p>2.Оценка воздействия на окружающую среду.</p> <p>3.Экологическая экспертиза.</p> <p>4.Экологическое нормирование.</p> <p>5.Экономический механизм охраны</p>  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции                                  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|--|--------------------|
|                              |  | окружающей среды и природопользования.<br>6.Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды.<br>7.Система экологического мониторинга.<br>8. Малоотходные и безотходные технологии.   |                    |
|                              | Тема 8. Экобиозащитная техника и технологии. | 1.Методы очистки атмосферы от химических веществ: принцип работы сухих пылеуловителей, электрофильтров, мокрых пылеуловителей, волокнистых фильтров, метод адсорбции, абсорбции, хемосорбции и термической нейтрализации, биомередиация и биофильтрация.<br>2.Методы очистки гидросферы от химических веществ: механическая, физико-химическая и биологическая очистка сточных вод.<br>3. Методы утилизации отходов: принцип работы мусоросжигательных и мусороперерабатывающих заводов. | 2                  |
| <b>Итого</b>                 | —  | —  | <b>16</b>          |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование<br>темы<br>дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость,<br>час. |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| —                                  | —                        | —                     |
| —                                  | —                        | —                     |
| <b>Итого</b>                       | —                        | —                     |

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 3 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы<br>дисциплины   | Тема практического<br>занятия  | Содержание<br>практического занятия   | Трудоемкость,<br>час. |
|---|--|---|-----------------------|
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии. | Практическая работа №1. Расчеты предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в атмосферу               | Расчет предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в водоемы по вариантам. | 2                     |
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии. | Практическая работа №2. Расчеты предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в атмосферу (продолжение) | Расчет предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в водоемы по вариантам. | 2                     |
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии. | Практическая работа №3. Расчеты предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в атмосферу (продолжение) | Расчет предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в водоемы по вариантам. | 2                     |
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и   | Практическая работа №4. Расчет нормативов предельно допустимых сбросов токсико-химических веществ в                | Расчет предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в водоемы по вариантам. | 2                     |

| Наименование темы дисциплины  | Тема практического занятия  | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|--------------------|
| нормирование, социально-экономические аспекты экологии.   | водоемы   |   |                    |
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии. | Практическая работа №5. Расчет нормативов предельно допустимых сбросов токсико-химических веществ в водоемы (продолжение) | Расчет предельно допустимых выбросов токсико-химических веществ в водоемы по вариантам. | 2                  |
| Тема 2. Основы антропогенной экологии.  | Практическая работа №6. Расчет полигона твердых бытовых отходов   | Расчет ёмкости и площади полигона ТБО.  | 2                  |
| Тема 2. Основы антропогенной экологии.  | Практическая работа №7. Расчет полигона твердых бытовых отходов (продолж.)  | Расчет ёмкости и площади полигона ТБО.  | 2                  |
| все разделы   | Практическая работа №8. Проверочный тест знаний студентов по курсу «Общая экология» (65 вопросов)                         | Выполнение теста студентами. Обсуждение и разбор наиболее сложных вопросов теста.       | 2                  |
| <b>Итого</b>  | –   | -   | <b>16</b>          |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 4 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины             | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|--|--|
| Тема 3. Учение о биосфере и ее эволюции. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биосфера – живая оболочка планеты (атмосфера, гидросфера, литосфера, техносфера), роль В.И. Вернадского в создании учения о биосфере, структура биосферы согласно В.И. Вернадскому.</li> <li>2. Функции биосферы, биогеохимические принципы В.И. Вернадского.</li> <li>3. Концепция и определение ноосферы.</li> <li>4. Абиотический (минеральный, газовый, круговорот воды) и биотический и биогеохимический круговороты веществ в биосфере.</li> <li>5. Круговорот биогенных элементов в биосфере: кислорода, углерода, азота, фосфора и серы в биосфере, состав атмосферы.</li> </ol> |

| Наименование темы дисциплины   | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|--|--|
| Тема 4. Учение об экосистемах (биогеоценозах).   | 1. Структура экосистем: функциональные группы (продуценты, консументы, редуценты), трофические цепи и сети, экологически пирамиды.<br>2. Зональность и продуктивность наземных экосистем, биомы, их виды.<br>3. Антропогенные экосистемы: круговороты веществ в естественных и антропогенных экосистемах.<br>4. Экологические сукцессии, их виды.<br>5. Видовая, морфологическая и пространственная структуры сообщества, ярусность. |
| Тема 6. Современный экологический кризис, глобальные проблемы современной цивилизации. | 1. Демографический взрыв.<br>2. Продовольственная проблема.<br>3. «Парниковый» эффект.<br>4. Истощение озонового слоя.<br>5. Массовое сведение лесов.  |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 5 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины                                       | Виды самостоятельной работы  |
|--|--|
| Тема 1. Предмет экологии, его цели и задачи.                       | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы  |
| Тема 2. Основы антропогенной экологии.                             | Проработка лекционного материала<br>Подготовка к практическому занятию<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов |
| Тема 3. Учение о биосфере и ее эволюции.                           | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов                                       |
| Тема 4. Понятие об экосистемах (биогеоценозах).                    | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов                                       |
| Тема 5. Взаимоотношения организма и среды.                         | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов                                       |
| Тема 6. Общие черты современного экологического кризиса, формы его | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы  |



| Наименование темы дисциплины   | Виды самостоятельной работы  |
|--|--|
| проявления, глобальные проблемы современной цивилизации.   | Изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов  |
| Тема 7. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды, экологический мониторинг и нормирование, социально-экономические аспекты экологии | Проработка лекционного материала<br>Подготовка к практическому занятию<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов |
| Тема 8. Экобиозащитная техника и технологии.   | Проработка лекционного материала<br>Изучение рекомендуемой литературы<br>Изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов                                       |

Учебным планом в рамках дисциплины не предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

Выполнение РГР/курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Экология» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 60 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости                                | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| Практические занятия               | Письменный отчет о проделанной работе, опрос, экспресс-тестирование | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | Выполнение индивидуальных заданий                                   | В течение семестра          |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности

обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 71 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии  |
|--------------------------------------|---|
| Лекции                               | Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.<br>Лекция-исследование.   |
| Практические занятия                 | Репродуктивные, частично поисковые, исследовательские (поисковые) на основе анализа конкретных ситуаций, обучающих игр, эвристической беседы, обсуждения сложных и дискуссионных вопросов и проблем     |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к зачету                                     |
| Консультации                         | Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог. Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Зачет в устной или письменной форме по вопросам дисциплины  |

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Экология – авторы Быкова И.В., Удовенко Е.В., Зяблова Е.С. РПД для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Паро- и газотурбинные установки и двигатели», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Корсаков А.В. Муниципальная экология: Полигоны твердых бытовых отходов: учеб. пособие / А. В. Корсаков. – Брянск, БГТУ, 2008. – 72 с.

2. Корсаков А. В., Пугач Л. И., Зяблова Е. С. Экология: Расчет рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической работы для студентов очной формы обучения всех направлений подготовки. – Брянск: БГТУ, 2021. – 28 с.

3. Корсаков А.В., Федорова Н.Д. Экология: Определение концентрации общего железа в питьевой воде [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы No 1 для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 15.00.00 «Машиностроение», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 22.00.00 «Технологии материалов», 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта», 27.00.00 «Управление в технических системах». – Брянск: БГТУ, 2019. – 14 с.

4. Корсаков А.В., Федорова Н.Д. Экология: Определение общей жесткости воды [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы No 2 для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 15.00.00 «Машиностроение», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 22.00.00 «Технологии материалов», 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта», 27.00.00 «Управление в технических системах». – Брянск: БГТУ, 2019. – 18 с.

5. Корсаков А.В., Федорова Н.Д. Экология: Определение активной реакции воды и почвы [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы No 3 для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 15.00.00 «Машиностроение», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 22.00.00 «Технологии материалов», 23.00.00 «Техника и

технологии наземного транспорта», 27.00.00 «Управление в технических системах». – Брянск: БГТУ, 2019. – 14 с.

6. Корсаков А.В., Федорова Н.Д. Экология: Исследование загрязненности воздушной среды [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 4 для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 15.00.00 «Машиностроение», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 22.00.00 «Технологии материалов», 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта», 27.00.00 «Управление в технических системах». – Брянск: БГТУ, 2019. – 16 с.

7. Корсаков А.В., Федорова Н.Д. Экология: Оценка и контроль уровня радиоактивного загрязнения [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 15.00.00 «Машиностроение», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 22.00.00 «Технологии материалов», 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта», 27.00.00 «Управление в технических системах». – Брянск: БГТУ, 2019. – 16 с.

8. Корсаков А.В., Федорова Н.Д. Экология: Определение массовой концентрации хлорид-ионов в воде [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 6 для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 15.00.00 «Машиностроение», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 22.00.00 «Технологии материалов», 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта», 27.00.00 «Управление в технических системах». – Брянск: БГТУ, 2019. – 12 с.

9. Корсаков А.В., Федорова Н.Д. Экология: Определение содержания нитратов в воде, почве и продуктах питания [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 7 для студентов очной формы обучения по укрупненным группам направлений подготовки: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», 15.00.00 «Машиностроение», 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство», 22.00.00 «Технологии материалов», 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта», 27.00.00 «Управление в технических системах». – Брянск: БГТУ, 2019. – 12 с.

## **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Большаков, В. Н. Экология : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко ; под редакцией Г. В. Тягунов, Ю. Г. Ярошенко. – Москва:

Логос, 2013. – 504 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14327.html>.

2. Валова (Копылова), В. Д. Экология: учебник для бакалавров / Валова В. Д. (Копылова), О. М. Зверев. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К, 2020. – 376 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/111034.html>.

3. Васюкова, А. Т. Экология: учебник / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, А. И. Ярошева. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 180 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138156>.

4. Ерофеева, В. В. Экология : учебное пособие / В. В. Ерофеева, В. В. Глебов, С. Л. Яблочников. – Саратов: Вузовское образование, 2020. – 148 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90201.html>.

5. Маринченко, А. В. Экология: учебник для бакалавров / А. В. Маринченко. – 8-е изд. – Москва: Дашков и К, 2020. – 304 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/111005.html>.

6. Экология: учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 352 с. — (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468485>.

#### ***б) дополнительная литература***

1. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии: учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 332 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152483>.

2. Гарин В.М. Экология: учебное пособие для технических вузов / под общ. ред. В.М. Гарины (2-е изд., доп. и перераб.). – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 383 с.

3. Глебов, В. В. Экология города и безопасность жизнедеятельности человека : учебник для бакалавров / В. В. Глебов, В. В. Ерофеева, С. Л. Яблочников. – Саратов: Вузовское образование, 2021. – 276 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/103659.html>

4. Еськов, Е. К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия: учебное пособие / Е. К. Еськов. – 2-е изд. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 584 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/79833.html>.

5. Инженерная экология: учебное пособие / И. С. Бракович, И. М. Золотарева, С. П. Кундас [и др.]; под редакцией Б. М. Хрусталева. — Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 224 с. – Текст: электронный // Цифровой

образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/119983.html>.

6. Ким, Д. Ч. Радиационная экология: учебное пособие для вузов / Д. Ч. Ким, Д. И. Левит, Г. Д. Гаспарян. – 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 244 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183677>

7. Коробкин В.И. Экология: учебник для вузов (8-е изд.). – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 575 с.

8. Ларичкин, В. В. Экология: оценка и контроль окружающей среды : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 124 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98826.html>.

9. Николайкин Н.И. Экология: учебник для вузов (3-е изд., стер.) – М: Дрофа, 2004. – 621 с.

10. Патракова, Г. Р. Промышленная экология: учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. – Казань: Издательство КНИТУ, 2020. – 108 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121032.html>.

11. Практикум по экологии. Ч.1: учебное пособие / А. Н. Батуро, И. Ю. Сергеев, Н. Г. Горячева, К. П. Латышенко. – 2-е изд. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – 106 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/123230.html>.

12. Практикум по экологии. Ч.2: учебное пособие / А. Н. Батуро, И. Ю. Сергеев, Н. Г. Горячева, К. П. Латышенко. – 2-е изд. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. – 111 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/123231.html>.

13. Тотай А.В. Промышленная экология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.В. Тотай, А.В. Корсаков, И.М. Корсакова, В.В. Кордик. – Брянск: БГТУ, 2007. – 272 с.

14. Яблочников, С. Л. Экология: практикум / С. Л. Яблочников, В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров. — Саратов: Вузовское образование, 2020. – 84 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/88051.html>.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Сайт научной библиотеки Брянского государственного технического университета. – Режим доступа: <https://libri.tu-bryansk.ru/>

2. Электронно-библиотечная система Брянского государственного технического университета. – Режим доступа: <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>.

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

4. Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

5. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/bcode/468485>.

6. Научная Электронная Библиотека elibrary.ru – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

7. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

1. Федеральный портал «Единое окно доступа к информационным ресурсам – каталог образовательных интернет-ресурсов и электронной библиотеки учебно-методических материалов» – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

2. Информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ – Режим доступа: <http://www.gostrf.com>.

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения практических занятий с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции



субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;

– проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

***Самостоятельная работа обучающихся*** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## **11.2. Методические материалы для обучающихся**

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы  | Организация деятельности обучающегося   |
|---|---|
| Лекции  | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Практические занятия  | Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.   |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений  |
| Подготовка к зачету   | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.  |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции  | Оценочные средства текущего контроля успеваемости   | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|---|---|
| УК-8.5.<br>Анализирует масштабы и последствия антропогенного воздействия на биосферу;                          | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-4).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-4).  | Вопросы к зачету представлены в ФОС по дисциплине       |
| УК-8.6. Разъясняет необходимость обеспечения устойчивого развития общества с целью сохранения природной среды. | 1. Устные экспресс-опросы. (темы 5-8).<br>2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 5-8). | Вопросы к зачету представлены в ФОС по дисциплине       |

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником

формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 84 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка)                | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|---|---|
| Высокий (зачтено / «отлично»)               | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |
| Повышенный (зачтено / «хорошо»)             | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.   |
| Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)     | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий (не зачтено / «неудовлетворительно») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.            |

## 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося зачета и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

## 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка   | Характеристика результатов обучения   |
|--|---|
| Зачтено (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)    | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены   |
| Зачтено (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями  |
| Зачтено (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)    | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки   |
| Не зачтено (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)  | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Экология», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Экология».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском

обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.