

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.14  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Экология

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)  
**Альтернативные источники энергии транспортных средств**

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 4         | Итого     |
|--|-----------|-----------|
| Форма контроля                               | зачет     |           |
| Вид занятий                                  |           |           |
| Лекции                                       | 6         | 6         |
| Лабораторные                                 | 18        | 18        |
| Практические                                 |           |           |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР |           |           |
| Промежуточная аттестация                     | 0,25      | 0,25      |
| Контактная работа                            | 24,25     | 24,25     |
| Самостоятельная работа                       | 47,75     | 47,75     |
| Контроль                                     |           |           |
| <b>Итого</b>                                 | <b>72</b> | <b>72</b> |

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.б.н. Шерышева Н.Г.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Старший преподаватель Резникова И.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»

«01» сентября 2020 г.

*(подпись)*

Д.А. Павлов

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании департамента бакалавриата ИИиЭБ

(протокол заседания № 2 от «7» сентября 2020 г.).

## Экология

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов профессиональных компетенций в области современного экологического мировоззрения и базы знаний в сфере экологии; реализация новых подходов к решению проблемы разумного сосуществования человека и биосферы как единой целостной системы

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: безопасность жизнедеятельности, системы энергетических установок, испытания силовых установок транспортных средств.

### 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)   | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование)  | Планируемые результаты обучения   |
|--|--|---|
| УК-8. способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.                    | Знать:<br>– возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;  |
|  |  | Уметь:<br>– выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.                               |
|  |  | Владеть:<br>– навыками выявления возможных угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;                   |
|  | УК-8.2 Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. | Знать:<br>– методы и приемы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;<br>Уметь: |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование) | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование)   | <b>Планируемые результаты обучения</b>   |
|---|--|--|
|   |  | – создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;                    |
|   |  | Владеть:<br>– навыками создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; |
|   | УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему. | Знать:<br>– приемы оказания первой помощи пострадавшему  |
|   |  | Уметь:<br>– применять приемы оказания первой помощи пострадавшему  |
|   |  | Владеть:<br>– навыками оказания первой помощи пострадавшему  |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел)  | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы БРС | Баллы Росдистант | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-----------|------------------|----------------|--|
| Тема 1<br>Основные положения классической экологии                   | Лек                | Тема 1. Основные положения классической экологии  | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Опрос студентов по теме 1                                  |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 1. Экологические факторы. Среды жизни.  | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной работе 1                             |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 2. Определение актуальной и потенциальной кислотности почв (ВЛР).   | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной работе 2                             |
|  | Ср                 | Самостоятельное изучение Темы 1. Самостоятельная подготовка к лабораторным работам № 1-3.   | 4       | 15        | -         | -                | -              | Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим          |
| Тема 2<br>Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу | Лек                | Тема 2. Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу.   | 4       | 2         | 3         | 3                | -              | Опрос студентов по теме 2                                  |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 3. Электромагнитное загрязнение атмосферного воздуха: нормируемые параметры, предельно-допустимые уровни, санитарно-защитные зоны или<br>Лабораторная работа 3. Расчет ПДВ и концентрации загрязняющих веществ в выбросах в атмосферу | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной работе 3                             |

| Модуль (раздел)                                      | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы БРС | Баллы Росдистант | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--------------------|---|---------|-----------|-----------|------------------|----------------|--|
|  | Лаб                | Лабораторная работа 4. Методы очистки воды (ВЛР).   | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной                                      |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 5. Оценка экологического состояния водоемов по микробиологическим показателям   | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной работе 5                             |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 6. Классификация деградационных процессов в почвах                              | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной работе 6                             |
|  | Ср                 | Самостоятельное изучение темы 2. Самостоятельная подготовка к лабораторным работам №4-6             | 4       | 15        | -         | -                | -              | Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим          |
| Тема 3<br>Современная концепция устойчивого развития | Лек                | Тема 3. Международное экологическое сотрудничество. Современная концепция устойчивого развития      | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Опрос студентов по теме 3                                  |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 7. Концепция экосистемных услуг в структуре социо-эколого-экономической системы | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной работе 7                             |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 8. Международное сотрудничество в сфере биосферного климата.                    | 4       | 2         | 2         | 2                | -              | Отчет по лабораторной работе 8                             |
|  | Лаб                | Лабораторная работа 9. Экология региона   | 4       | 2         | 77        | 64               | -              | Отчет по лабораторной                                      |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы)   | Семестр | Объем, ч. | Баллы БРС  | Баллы Росдистант | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|-----------|------------|------------------|----------------|--|
|                 | Ср 3               | Самостоятельное изучение темы 3.<br>Самостоятельная подготовка к лабораторным работам № 7-9 | 4       | 15        |            | -                | -              | Опрос студентов при сдаче отчетов по практическим          |
|                 | Ср                 | Анкетирование по курсу  | 4       | 1         |            | 3                | -              | Анкета   |
|                 | К                  | Подготовка к зачету   | 4       | 0,75      |            | -                | -              |  |
|                 | Пр                 | Итоговый тест   | 4       | 1         | 100        | 10               | -              | Итоговый тест  |
|                 | ПА                 | Сдача зачета  | 4       | 0,25      | -          | -                | -              | Вопросы к зачету   |
| <b>Итого:</b>   |                    |   |         | <b>72</b> | <b>100</b> | <b>100</b>       |                |  |

## 5. Образовательные технологии

| Технология   | Формы обучения   | Методы обучения   |
|--|--|---|
| <b>Технология традиционного обучения</b> – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-семинарско-зачетной формах обучения   | Лекция.<br>Лабораторная работа<br>Самостоятельная работа.<br>Индивидуальное домашнее задание.  | Наглядные, словесные, практические.   |
| <b>Технология модульного обучения</b> – организация учебного процесса для полного овладения содержанием образовательных программ на основе независимых учебных модулей с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса. | Лекция-консультация.<br>Семинар с использованием метода анализа конкретных ситуаций.   | Решение ситуационных задач.<br>Презентационный метод.<br>Самостоятельная работа.<br>Консультация.<br>Индивидуальная работа. |
| <b>Информационные технологии</b> – специальные способы, программные и технические средства (кино, аудио – и видеосредства, компьютеры) для работы с информацией  | Лекция-пресс-конференция.<br>Визуальная лекция.  | Презентационный метод.  |
| Формы и методы обучения  |  |   |
| <b>Дистанционное обучение</b>  | <b>Сетевая технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.<br><b>CD-технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске. |   |

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

### Модуль 1.

#### Тема 1. Основные положения классической экологии

**Цель**-получить теоретические знания в сфере классической экологии, получить представление об экосистеме, о концепции биосферы В.И. Вернадского.

#### Задачи:

1. Изучить базовые понятия общей экологии, основы факториальной экологии, законы экологии, структуру и механизмы функционирования сообществ.
2. Определить влияние экологических факторов на живые организмы и особенности сред жизни.
3. Выявить особенности среды обитания живых организмов.
4. Получить представление об экосистеме. Знать компоненты и принципы функционирования экосистемы, потоки энергии в экосистеме.
5. Знать принципы геологического и биотического круговорота вещества.
6. Изучить основные положения учения о биосфере В.И. Вернадского.



При работе над модулем студентам рекомендуется начать изучение теоретического материала, изложенного в лекциях и лабораторных практикумах.

Необходимо акцентировать внимание на применение законов и теоретических положений классической экологии для решения практических задач в сфере взаимодействия с окружающей природной средой, применении природных закономерностей в антропогенных экосистемах.

Изучив данный модуль, студент должен:

- *знать* основные понятия и законы классической экологии; классификацию экологических факторов; структуру сообществ, принципы функционирования экосистем, строение биосферы;
- *уметь* применять законы классической экологии в направлении гармоничного развития общества и природы; идентифицировать природные и антропогенные экосистемы.
- *владеть* навыками классификации экологических факторов с учетом их влияния на живые организмы, определения свойств и особенностей среды обитания, владеть методикой определения кислотности почвы.

*При освоении модуля необходимо:*

Изучить учебный теоретический материал по теме модуля 1:

Лекция 1. Основы классической экологии.

Изучить вопросы: основные понятия; экологические факторы; экосистема; биосфера.

выполнить лабораторные работы 1-2;

оформить отчет по лабораторным работам;

ответить на вопросы:

1. Какие стратегические задачи решает классическая экология?
2. В чем состоит принцип классификации экологических факторов?
3. Дайте определение популяции. Назовите основные характеристики популяции.
4. Что такое биотоп и экологическая ниша?
5. Какие существуют типы биотических взаимодействий?
6. Что такое среда обитания?
7. В чем заключается адаптация живого организма к окружающей среде?
8. В чем состоит суть закона толерантности?
9. Что такое биотический круговорот?
10. Что такое экологический фактор?

## **Модуль 2.**

### **Тема 2. Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу**

**Цель** - получить представление о современном состоянии биосферы и проблемах загрязнения окружающей среды, освоить практические навыки оценки антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

**Задачи:**

1. Изучить виды и источники загрязнений биосферы.
2. Изучить современные технологии переработки отходов.
3. Изучить принципы и механизмы охраны окружающей среды.
4. Получить практические навыки оценки экологического состояния окружающей

Среды (атмосферного воздуха, водных объектов, почвы).

5. Изучить методы очистки воды.

6. Овладеть навыками классифицирования деграционных процессов в почвах.

При работе над модулем студентам рекомендуется начать изучение нормативных документов по теме и теоретического материала, изложенного в лекциях и лабораторных работах.

Необходимо акцентировать внимание на мероприятия по защите окружающей среды и основные направления государственной экологической политики.

Изучив данный модуль, студент должен:

- *знать* причины, виды и источники загрязнения окружающей среды, компоненты глобального экологического кризиса, основные загрязнители атмосферного воздуха, водной среды и почв, основные нормативно-правовые документы законодательства в сфере охраны окружающей среды; нормативную документацию в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов и земель, основные инициативы международного экологического сотрудничества;
- *уметь* применять полученные знания в области охраны природы, классифицировать деградационные процессы в почвах, определять методы очистки воды
- *владеть* навыками выбора соответствующего оборудования для очистки выбросов, оценки экологического состояния водоемов, навыками определения электромагнитного загрязнения атмосферного воздуха

**При работе над модулем студентам рекомендуется изучение нормативных документов:**

Федеральный закон от 10.01. 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 1.01.2018).

Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 29.07.2018).

Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 03.08.2018).

Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.08.2018).

Закон РФ от 21.02.1992 N 2395-1 «О недрах» (ред. от 03.08.2018).

Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (ред. от 29.07.2018).

Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (ред. от 03.08.2018).

***При освоении модуля необходимо:***

Изучить теоретический материал по теме модуля 2:

Лекция 2. Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу.

Изучить подтемы:

2.1. Проблемы загрязнения окружающей среды. Виды и источники загрязнений.

2.2. Защита гидросферы. Способы защиты гидросферы.

2.3. Загрязнение литосферы. Современные технологии переработки отходов.

2.4. Природоохранное законодательство и экономические механизмы охраны окружающей среды.

2.5. Управление хозяйственной деятельностью по охране окружающей природной среды.

2.6. Структура экосистемы. Потоки энергии в экосистеме.

2.7. Границы, структура, функции биосферы.

выполнить лабораторные задания № 3-6;

оформить отчет по лабораторным заданиям;

ответить на вопросы:

1. Какие аппараты применяют для очистки выбросов в атмосферу?
2. Какие загрязняющие вещества содержатся в промышленных выбросах?

3. Назовите основные загрязняющие вещества в производственных и бытовых сточных водах.
4. В чем заключаются принцип биологических методов очистки сточных вод?
5. Что относится к отходам производства и потребления?
6. Что такое экологический менеджмент?
7. Назовите основные элементы управления качеством окружающей среды.
8. Назовите источники загрязнения водных объектов.
9. Какими свойствами характеризуется качество воды?
10. Что представляет собой мониторинг водных объектов?
11. Назовите методы очистки сточных вод.
12. Назовите основные законы в области охраны природной окружающей среды.

### **Модуль 3**

#### **Тема 3. Международное экологическое сотрудничество. Современная концепция устойчивого развития**

**Цель** – изучение концепции международной стратегии устойчивого развития, способствующей формированию экологического мировоззрения; получить основы региональной экологии; получить навыки оценки антропогенной нагрузки на территорию.

##### **Задачи:**

1. Изучить основные направления и принципы Концепции устойчивого развития.
2. Получить практические навыки определения антропогенной нагрузки и экологической емкости территории.
3. Провести социо-эколого-экономическую кластеризацию регионов Среднего Поволжья.
5. Освоить принципы социо-эколого-экономического районирования территории.
6. Изучить основные направления международного сотрудничества в сфере предотвращения изменения биосферного климата.

При работе над модулем студентам рекомендуется начать изучение нормативных документов по теме, теоретического материала, изложенного в лекциях и практических работах.

Необходимо акцентировать внимание на получения практических навыков работы с базой данных, анализа и обобщения экологической информации.

*Изучив данный модуль, студент должен:*

- *знать* направления и принципы Концепции устойчивого развития, особенности региональной экологии, цели и задачи эколого-информационные системы;
- *уметь* проводить социо-эколого-экономическую кластеризацию территории, принимать решения по обеспечению экологической безопасности;
- *владеть* навыком системного подхода к решению задач по снижению экологического неблагополучия в области профессиональной деятельности; оценки показателей антропогенной нагрузки на территории региона Волжского бассейна.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучение нормативных документов:

Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с учетом поправок от 21.07.2014 N 11-ФКЗ);

Рамочная конвенция ООН об изменении климата, подписанное в Центральных учреждениях ООН в Нью-Йорке 22 апреля 2016 г. (Парижское Соглашение 2015 г);

Федеральный закон от 24.04.1995 N 52 «О животном мире» (ред. от 03.08.2018).

**При освоении модуля необходимо:**

Изучить материал потеме модуля 3:

Лекция 3.Международное экологическое сотрудничество. Современная концепция устойчивого развития

выполнить лабораторные работы 7-9;

оформить отчет по лабораторным работам;

ответить на вопросы:

1. Что следует понимать под специфическими закономерностями региональной экологии?
2. В каких целях применяются эколого-информационные системы (ЭИС)?
3. Назовите общие положения теории В.И. Вернадского о ноосфере.
4. Назовите источники загрязнения водных объектов.
5. Какими свойствами характеризуется качество воды?
6. По какому принципу осуществляется районирование территории Волжского региона?
7. В чем заключается триединая концепция устойчивого развития?
8. Назовите основные направления преодоления биосферных противоречий.
9. Какие основные положения рассматриваются вЮНЕП - Программе ООН по окружающей среде?
10. Что такое Концепция устойчивого развития?

**7. Оценочные средства**

**7.1. Паспорт оценочных средств**

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства  |
|---------|---|---|
| 4       | УК-8.1.                                       | <i>Отчет по лабораторной работе 1.Экологические факторы. Среды жизни.</i><br><i>Отчет по лабораторной работе 2. Определение актуальной и потенциальной кислотности почв.</i><br><i>Тестовые задания</i><br>БТЗ/Лекция1.1. Цели и задачи дисциплины "Экология".<br>Экологические факторы №1-104.<br>БТЗ/ Лекция 2.1. Сообщества, форма биотических отношений в сообществах. Структура сообществ № 1-48.<br>БТЗ/Лекция 7.1. Структура экосистемы. Потоки энергии в экосистеме № 1-37<br><i>Вопросы к зачету</i><br>№№ 1,2,7,12-15,23,24, 36,41-48 |
| 4       | УК-8.2.                                       | <i>Отчет по лабораторной работе 3. Электромагнитное загрязнение атмосферного воздуха: нормируемые параметры, предельно-допустимые</i>   |

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства   |
|---------|---|--|
|         |   | <p>уровни, санитарно-защитные зоны.<br/> <i>Отчет по лабораторной работе 4.</i> Методы очистки воды.<br/> <i>Отчет по лабораторной работе 5.</i> Оценка экологического состояния водоемов по микробиологическим показателям.<br/> <i>Отчет по лабораторной работе 6.</i> Классификация деградационных процессов в почвах.<br/> <i>Тестовые задания</i><br/>           БТЗ/Лекция 3.1. Проблемы загрязнения окружающей среды. Виды и источники загрязнения №1-70<br/>           БТЗ/Лекция 4.1. Защита гидросферы. Способы защиты гидросферы №1-33<br/>           БТЗ/Лекция 5.1. Загрязнение литосферы. Современные технологии переработки отходов №1-44.<br/> <i>Вопросы к зачету</i><br/>           №№ 16-22,25,31-33,37-40, 49-50</p> |
| 4       | УК-8.3.                                       | <p><i>Отчет по лабораторной работе 5.</i> Оценка экологического состояния водоемов по микробиологическим показателям.<br/> <i>Отчет по лабораторной работе 6.</i> Классификация деградационных процессов в почвах.<br/> <i>Тестовые задания</i><br/>           БТЗ/Лекция 6.1. Природоохранное законодательство и экономические механизмы охраны окружающей среды №1-92<br/>           БТЗ/ Лекция 6.2. Управление хозяйственной деятельностью по охране окружающей природной среды №1-46.<br/> <i>Вопросы к зачету</i><br/>           №№ 3-5,8,26-30,34,35,51,58,59</p>   |
| 4       | УК-8  | <p><i>Отчет по лабораторной работе 7.</i> Концепция экосистемных услуг в структуре социо-эколого-экономической системы.<br/> <i>Отчет по лабораторной работе 8.</i> Международное сотрудничество в сфере биосферного климата.<br/> <i>Отчет по лабораторной работе 9.</i> Экология региона.<br/> <i>Тестовые задания</i></p>   |

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства  |
|---------|---|---|
|         |   | БТЗ/Лекция 7.2. Границы, структура, функции биосферы № 1-92<br>БТЗ/Лекция 8.1. Концепция устойчивого развития экосистем №1-34.<br><i>Вопросы к зачету</i><br>№№ 6,9-11,52-57,60 |

## 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

### 7.2.1. Лабораторная работа1. Экологические факторы. Среда жизни Тема 1.Основные положения классической экологии

#### Типовой пример задания

**Таблица 1.1 - Влияние экологических факторов на живые организмы**

| Факторы среды   | Влияние факторов на живые организмы |             |
|---|-------------------------------------|-------------|
|   | на растения                         | на животных |
| <i>Абиотические факторы</i>   |                                     |             |
| Свет:<br>Ультрафиолетовые лучи<br>Видимые лучи<br>Инфракрасные лучи |                                     |             |
| Температура   |                                     |             |
| Влажность   |                                     |             |
| Воздух  |                                     |             |
| Ветер   |                                     |             |
| <i>Биотические факторы</i>  |                                     |             |
| Растения  |                                     |             |
| Животные  |                                     |             |
| Микроорганизмы  |                                     |             |
| <i>Антропогенные факторы (деятельность человека)</i>                |                                     |             |
| Положительное влияние   |                                     |             |
| Отрицательное влияние   |                                     |             |

**Таблица 1.2 - Общая характеристика сред жизни**

| № пп | Среда жизни | Свойства/особенности среды жизни | Адаптации живых организмов к среде обитания | Обитатели |
|------|-------------|----------------------------------|---|-----------|
| 1    |             |                                  |   |           |
| 2    |             |                                  |   |           |
| 3    |             |                                  |   |           |
| 4    |             |                                  |   |           |

## Темы письменных работ

| № п/п | Темы  |
|-------|---|
| 1     | Среды жизни: понятие, характеристика, отличительные свойства            |
| 2     | Адаптация живых организмов к средам жизни. Примеры.                     |
| 3     | Типы биотических взаимодействий среди животных организмов.              |
| 4     | Типы биотических взаимодействий среди растений.                         |
| 5     | Специфика среды обитания – живой организм.                              |
| 6     | Классификация экологических факторов. Примеры.                          |
| 7     | Понятие о круговороте вещества в биосфере. Большой и малый круговороты. |
| 8     | Компоненты и принципы функционирования экосистемы.                      |
| 9     | Концепция о биосфере Вернадского.                                       |
| 10    | Популяция: понятие, характеристики популяции.                           |

### Краткое описание и регламент выполнения

**1.Цель занятия:** определить влияние экологических факторов на живые организмы и особенности сред жизни

**Вопросы к теоретическому материалу:**

1. Что такое среда обитания?
2. На какие группы классифицируются экологические факторы?
3. Что такое биотические взаимодействия?
4. Какие бывают среды жизни?
5. Что такое адаптация живых организмов к среде обитания? Приведите пример

**2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы1:**

- 2.1. Изучите теоретический материал.
- 2.2. Заполните таблицу 1.1 «Влияние экологических факторов на живые организмы».
- 2.3. Изучите среды жизни, их свойства, отличительные особенности, адаптации живых организмов к определенной среде жизни. Заполните таблицу 1.2 «Общая характеристика сред жизни». В последнюю графу таблицы 1.2 «Обитатели» вносятся живые организмы, обитающие в данной среде. Например, в водной среде – это планктон, нектон и т.д.
- 2.4. Оформите отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями (отчет включает титульный лист, заполненные Таблицы 1.1, 1.2 и ответы на учебные вопросы) и защитите ее у преподавателя.

**Ответы на вопросы к теоретическому материалу:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**3. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблицы по лабораторной работе и грамотно даны ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы.

### 7.2.2. Лабораторная работа 2. Определение актуальной и потенциальной кислотности почв

## Тема 1. Основы классической экологии

### Типовой пример задания

**Таблица 2.1 - Результаты определения кислотности почвы**

| № образца | Вес образца грунта, г | pH образцагрунта |
|-----------|-----------------------|------------------|
| 1         |                       |                  |
| 2         |                       |                  |
| 3         |                       |                  |
| Выводы    |                       |                  |

**Таблица 2. 2 -Ответы на вопросы к теоретическому материалу**

| № | Вопросы  | Ответы |
|---|--|--------|
| 1 | Что такое почвенный поглощающий комплекс?  |        |
| 2 | Каково строение коллоидной мицеллы?  |        |
| 3 | На какие группы подразделяются почвенные коллоиды по происхождению, знаку заряда и отношению к воде? |        |
| 4 | Что понимают под физико-химической поглотительной способностью почв?                                 |        |
| 5 | Чем обусловлены кислотность и щелочность почв?   |        |
| 6 | Дайте понятие актуальной и потенциальной кислотности, обменной и гидролитической кислотности.        |        |
| 7 | Что понимают под буферной способностью почв? От чего она зависит?                                    |        |

### Темы письменных работ

| № п/п | Темы   |
|-------|--|
| 1     | Биотический круговорот.                              |
| 2     | Основные законы общей экологии.                      |
| 3     | Основные загрязняющие вещества атмосферного воздуха. |
| 4     | Основные загрязняющие вещества водной среды.         |
| 5     | Основные загрязняющие вещества почвы.                |
| 6     | Санитарно-защитные зоны.                             |
| 7     | Отходы: понятие, классификация, паспорт отходов.     |
| 8     | Виды контроля в сфере обращения с отходами.          |
| 9     | Загрязнение: понятие, виды загрязнения.              |



| № п/п | Темы         |
|-------|--------------|
| 10    | Биогеоценоз. |

### **Краткое описание и регламент выполнения**

**1. Цель занятия:** провести обучающий физический эксперимент по определению актуальной и потенциальной кислотности почв.

#### **Вопросы к теоретическому материалу:**

1. Что такое почвенный поглощающий комплекс?
2. Каково строение коллоидной мицеллы?
3. На какие группы подразделяются почвенные коллоиды по происхождению, знаку заряда и отношению к воде?
4. Что понимают под физико-химической поглотительной способностью почв?
5. Чем обусловлены кислотность и щелочность почв?
6. Дайте понятие актуальной и потенциальной кислотности, обменной и гидролитической кислотности.
7. Что понимают под буферной способностью почв? От чего она зависит?

### **2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы2:**

**!!! Получите доступ к виртуальному рабочему столу.**

Для доступа к виртуальному рабочему столу вам понадобится специальная программа - VMwareHorizon. Перейдите на страницу <https://horizon.tltsu.ru/>

Далее следуйте указаниям программы VMwareHorizon.

#### **Приступайте к выполнению лабораторной работы 2.**

1. Щелкните мышкой на оконные жалюзи, чтобы отрегулировать свет; приблизиться к установке.
2. Щелкните левой клавишей мыши по инструменту для работы на весах - будет отмерена и взвешена порция грунта, щелкнуть еще раз – порция поместится на стол. Так последовательно взвесить 3 порции грунта. Записать точные показания весов.
3. Щелкните левой клавишей мыши по штативу, чтобы переместить его.
4. Переместить порции грунта в пробирки — нажатием на пробирки и соответствующие порции грунта.
5. Щелкните левой клавишей мыши по штативу, чтобы переместить его к мешалке.
6. Произвести перемешивание каждой пробирки нажатием на пробирки.
7. Произвести измерение pH жидкости в каждой пробирке нажатием на пробирки. Измерение происходит быстро, автоматически все три пробирки проходят через pH-метр, результат надо успеть зафиксировать сразу.
8. Сформулировать выводы по проделанной работе согласно поставленной цели.
9. Ответить на учебные вопросы.
10. Оформите отчет по лабораторной работе2 в соответствии с требованиями к оформлению лабораторных работ (отчет включает титульный лист и заполненные Таблицы 2.1, 2.2, грамотно оформленный вывод).

### **3. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлена таблица по лабораторной работе и вывод, даны грамотные ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и неправильно сделан вывод.

### 7.2.3. Лабораторная работа3.Электромагнитное загрязнение атмосферного воздуха: нормируемые параметры, предельно-допустимые уровни, санитарно-защитные зоны

Расчет ПДВ и концентрации загрязняющих веществ в выбросах в атмосферу

## Тема 2. Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу

### Типовой пример задания

**Таблица 3.1 - Нормируемые параметры и единицы измерения ЭМИ РЧ**

| № пп | Нормируемый параметр | Единицы измерения |
|------|----------------------|-------------------|
| 1.   |                      |                   |
| 2.   |                      |                   |
| 3.   |                      |                   |
| 4.   |                      |                   |

**Таблица 3.2- Предельно допустимые значения энергетической экспозиции**

| № пп | Диапазоны частот | Предельно допустимая энергетическая экспозиция    |   |  |
|------|------------------|---|---|--|
|      |                  | По электрической составляющей, $(В/м)^2 \times ч$ | По магнитной составляющей, $(А/м)^2 \times ч$ | По плотности потока энергии $(мкВт/см^2) \times ч$ |
| 1.   |                  |   |   |  |
| 2.   |                  |   |   |  |
| 3.   |                  |   |   |  |
| 4.   |                  |   |   |  |
| 5.   |                  |   |   |  |

**Таблица3.3 - Размеры санитарно-защитных зон для объектов, излучающих в окружающую среду электромагнитную энергию радиоволн**

| № пп | Наименование объекта                             | Характеристика объекта  | Размер санитарно-защитной зоны, м |
|------|--|---|-----------------------------------|
| 1.   | Типовые передающие радиостанции                  | Малой мощности - до 5 кВт, средневолновые   | 20                                |
|      |  |   |                                   |
|      |  |   |                                   |
|      |  |   |                                   |
| 2.   | Типовые телецентры и телевизионные ретрансляторы | Средняя мощность до 25/7,5 кВт; суммарная мощность объекта с учетом УКВ и ЧМ вещания - до 75 кВт. | 200 - 300                         |
|      |  |   |                                   |
|      |  |   |                                   |
|      |  |   |                                   |
| 3.   | Типовые радиолокационные станции                 | Обзорные радиолокаторы типа "Сатурн" с высотой установки антенны- 8, 5 м                          | 3000                              |
|      |  |   |                                   |
|      |  |   |                                   |

|    |                    |  |  |
|----|--------------------|--|--|
|    |                    |  |  |
|    |                    |  |  |
| 4. | Зона строго режима |  |  |

### Темы письменных работ

| № п/п | Темы   |
|-------|--|
| 1     | Глобальный экологический кризис, его компоненты.     |
| 2     | Механизм образования парникового эффекта.            |
| 3     | Механизм образования озоновых дыр.                   |
| 4     | Радиоактивное загрязнение.                           |
| 5     | Экологические проблемы городов.                      |
| 6     | Экологический мониторинг: понятие, виды, принципы.   |
| 7     | Источники загрязнения атмосферного воздуха.          |
| 8     | Механизм образования и последствия кислотных дождей. |
| 9     | Сокращение биологического разнообразия.              |
| 10    | Основные направления защиты атмосферы.               |

### Данные для расчета $C_m$

| Вариант | Высота вент. шахты, Н, м | Диаметр устья, D, м | Коэффициент пылеулавливания, $\eta=90\%$ , т.е. $F=2$ | Объем выбрасываемых газов, V, м <sup>3</sup> /ч | Валовый выброс пыли, М/ г/с | $C_{пдк}$ – предельно-допустимая концентрация вредного вещества, мг/м <sup>3</sup> | $C_{ф-}$ Фоновая концентрация, мг/м <sup>3</sup> | А – коэффициент, зависящий от условий рассеивания в атмосфере в зависимости от климатической зоных |
|---------|--------------------------|---------------------|---|---|-----------------------------|--|--|--|
|         |                          |                     |   |   |                             |  |  |  |
|         |                          |                     |   |   |                             |  |  |  |
|         |                          |                     |   |   |                             |  |  |  |

### Вывод:

В выводе отметить при каких значениях  $C_m$  не приведет к превышению ПДК

### Таблица 2. 3

#### Данные для расчета ПДВ и $C_{м.т}$

| Варианты | Высота вент. шахты, Н, м | Диаметр устья, D, м | Коэффициент пылеулавливания, $\eta=75$ | Объем выбрасываемых газов, V, м <sup>3</sup> /ч | Валовый выброс пыли, М/ г/с | $C_{пдк}$ – предельно-допустимая концентрация вредного | $C_{ф-}$ Фоновая концентрация, мг/м <sup>3</sup> | А – коэффициент, зависящий от условий рассеивания в |
|----------|--------------------------|---------------------|--|---|-----------------------------|--|--|---|
|----------|--------------------------|---------------------|--|---|-----------------------------|--|--|---|

|  |  |  | %,<br>т.е.F=<br>3 |  |  | о<br>веществ<br>а, мг/м <sup>3</sup> |  | атмосфер<br>е в<br>зщависим<br>ости от<br>климатич<br>еской<br>зоны <sub>х</sub> |
|--|--|--|-------------------|--|--|--------------------------------------|--|--|
|  |  |  |                   |  |  |                                      |  |  |
|  |  |  |                   |  |  |                                      |  |  |
|  |  |  |                   |  |  |                                      |  |  |

**Вывод:**

1. Дать сравнительную характеристику численных значений ПДВ и ПДК пыли при заданных параметрах.
2. Указать предельно-допустимую концентрацию пыли в устье выбросной шахты.

**Ответы на учебные вопросы:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**Краткое описание и регламент выполнения**

**1.Цель занятия:**изучить источники излучения энергии электромагнитного поля радиоволн в населенных местах и требования к санитарно-защитным зонам к источникам широкого диапазона частот. Овладеть навыком анализа нормативной документации

**Вопросы к теоретическому материалу:**

1. Назовите источники электромагнитного излучения.
2. Назовите виды физического загрязнения атмосферного воздуха.
3. По каким параметрам оценивается воздействие электромагнитного излучения радиочастотного диапазона на людей?

**2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы 3:**

2.1.Изучите теоретический материал и нормативно-законодательные документы к практическому заданию.

2.2. Познакомьтесь с нормируемыми параметрами и единицами измерения ЭМИ РЧ и заполните в Бланке отчета таблицу «Нормируемые параметры и единицы измерения ЭМИ РЧ» (Таблица 3.1).

2.3. Изучите допустимые уровни (ПДУ) воздействия ЭМИ РЧ на человека. Заполните в Бланке отчета таблицу «Предельно допустимые значения энергетической экспозиции» (Таблица 3.2).

2.4. Изучите«Санитарные нормы и правила размещения радио-телевизионных и радиолокационных станций». В пункте 4 «Требования к размещению объектов, излучающих в окружающую среду электромагнитную энергию радиоволн» изучите требования к *санитарно-защитным зонам*, установленным к объектам, которые излучают в окружающую среду электромагнитную энергию радиоволн.

Заполните в Бланке отчета таблицу «Размеры санитарно-защитных зон для объектов, излучающих в окружающую среду электромагнитную энергию радиоволн» (Таблица 3.3). Для этого из таблиц 3, 4, 5 теоретической части«Правил ...» необходимо выбрать не менее четырех вариантов каждого типа объектов излучения. В пункте 4 таблицы 3.3. дайте характеристику Зоны строгого режима.

- 2.5. Оформите отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями (отчет включает титульный лист, заполненные Таблицы 3.1, 3.2, 3.3, ответы на учебные вопросы) и защитите ее у преподавателя.

**Ответы на вопросы к теоретическому материалу:**

- 1.
- 2.
- 3.

### 3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблицы по лабораторной работе и даны грамотные ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы.

#### 7.2.4. Лабораторная работа 4. Методы очистки воды

##### Тема 2. Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу

##### Типовой пример задания

**Таблица 4.1 -Результаты определения солесодержания в воде**

| Образец воды | Солесодержание, ppm | Выводы о качестве воды |
|--------------|---------------------|------------------------|
|              |                     |                        |
|              |                     |                        |
|              |                     |                        |
|              |                     |                        |

**Таблица 4.2 - Ответы на вопросы к теоретическому материалу:**

| №  | Вопросы  | Ответы |
|----|--|--------|
| 1  | Назовите методы очистки воды?  |        |
| 2  | Какие типы фильтров существуют? Укажите параметры очистки воды каждого вида фильтра. |        |
| 3  | Что такое угольный фильтр?   |        |
| 4  | Что такое обратный осмос?  |        |
| 5  | Что такое солесодержание?  |        |
| 6  | Что такое ионообменный фильтр?   |        |
| 7  | Что происходит при фильтрации воды?  |        |
| 8  | Что такое фильтр? С какой целью применяются фильтры?                                 |        |
| 9  | Что такое жесткость воды?  |        |
| 10 | Что означает 500 ppm?  |        |

##### Темы письменных работ

| № п/п | Темы   |
|-------|--|
| 1     | Эвтрофикация водоемов.                               |
| 2     | Основные направления защиты гидросферы.              |
| 3     | Источники загрязнения природных вод.                 |
| 4     | Методы очистки сточных вод.                          |
| 5     | Биологические методы очистки сточных вод.            |
| 6     | Подземная гидросфера.                                |
| 7     | Основные направления Водного кодекса РФ.             |
| 8     | Процессы самоочищения водоемов                       |
| 9     | Что такое трофическая цепь и экологические пирамиды? |
| 10    | Водные биоценозы биосферы.                           |

## **Краткое описание и регламент выполнения**

**1.Цель занятия:** провести обучающий физический эксперимент по определению эффективности очистки воды

### **Вопросы к теоретическому материалу:**

1. Назовите методы очистки воды?
2. Какие типы фильтров существуют? Укажите параметры очистки воды каждого вида фильтра.
3. Что такое угольный фильтр?
4. Что такое обратный осмос?
5. Что такое солесодержание?
6. Что такое ионообменный фильтр?
7. Что происходит при фильтрации воды?
8. Что такое фильтр? С какой целью применяются фильтры?
9. Что такое жесткость воды?
10. Что означает 500 ppm?

## **2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы 4:**

**!!! Получите доступ к виртуальному рабочему столу.**

Для доступа к виртуальному рабочему столу вам понадобится специальная программа - VMwareHorizon. Перейдите на страницу <https://horizon.tltsu.ru/>

Далее следуйте указаниям программы VMwareHorizon.

**Приступайте к выполнению лабораторной работы 4.**

1. Открыть краны на фильтрах и наполнить стаканы.
2. Поместить прибор в каждый из стаканов и произвести измерение ppm.
3. Поместить прибор в бак с водой и произвести измерение ppm.
4. Записать результаты измерений и рассчитать эффективность очистки для каждого вида фильтров.
5. Сформулировать выводы по проделанной работе согласно поставленной цели. Обосновать оценку качества воды (на основании каких нормативных документов и нормативных показателей сделан вывод).
6. Оформить Отчет на Бланке выполнения лабораторной работы № 4 (отчет включает титульный лист и заполненные Таблицы 4.1, 4.2, грамотно оформленный вывод).

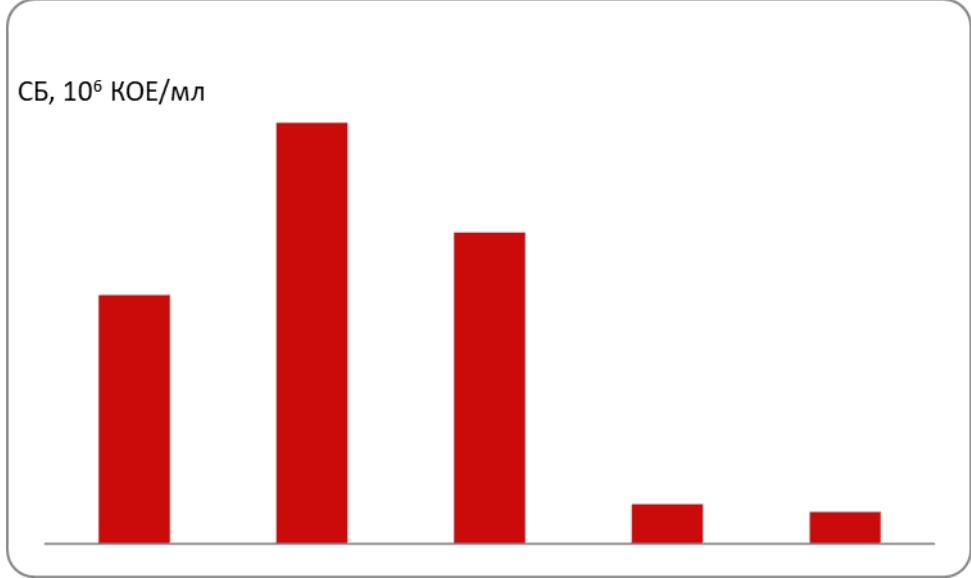
## **3. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблицы по лабораторной работе, сделаны обоснованные выводы, даны грамотные ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы, не правильно сделан вывод.

**7.2.5. Лабораторная работа5. Оценка экологического состояния водоемов по микробиологическим показателям**  
**Тема 5. Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу**

Типовой пример задания

Пример графика:



**Рисунок5.1** - Численность сапрофитных бактерийв донных отложениях водных объектов

**Таблица 5.3 - Оценка экологического состояния водных объектов по микробиологическим показателям**

| №варианта | Водный объект | СБ, 10 <sup>6</sup> КОЕ/мл | ОЧБ, 10 <sup>6</sup> кл/мл | ЭИ, % | Экологическое состояние |
|-----------|---------------|----------------------------|----------------------------|-------|-------------------------|
| №         |               |                            |                            |       |                         |
| №         |               |                            |                            |       |                         |
| №         |               |                            |                            |       |                         |
| №         |               |                            |                            |       |                         |
| №         |               |                            |                            |       |                         |
| Вывод     |               |                            |                            |       |                         |

**Рисунок5.1.**(Название рисунка)

**Вывод:**

**Темы письменных работ**

| № п/п | Темы  |
|-------|---|
| 1     | Физические, химические и бактериологические свойствам воды. |
| 2     | Оценка экологического состояния водных объектов.            |
| 3     | Экологическое состояние Мирового океана.                    |
| 4     | Экологическое состояние озера Байкал.                       |
| 5     | Экологическое состояние реки Волга.                         |



| № п/п | Темы  |
|-------|---|
| 6     | Экологический мониторинг качества воды.     |
| 7     | Санитарный контроль за качеством воды.      |
| 8     | Структура экологического управления России. |
| 9     | Система экологического законодательства.    |
| 10    | Задачи экологии как науки.                  |

### Краткое описание и регламент выполнения

**1.Цель занятия:**дать оценку современного экологического состояния водоемов, испытывающих различное антропогенное воздействие, на основе микробиологических исследований.

#### Вопросы к теоретическому материалу:

1. Назовите источники загрязнения водоемов.
2. Назовите основные загрязняющие вещества водной среды.
3. Дайте характеристику физическими, химическими и бактериологическими свойствам воды.
4. Чем характеризуется степень бактериологической загрязненности воды?
5. Индикатором какого вида загрязнения воды является группа сапрофитных бактерий?
6. Какие организации в нашей стране проводят анализ экологического состояния водных объектов?

#### 2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы 5:

1. Изучите теоретический материал и нормативно-законодательные документы к лабораторному заданию №5.
2. Выполните рекомендации в соответствии с алгоритмом к практической части выполнения лабораторного задания №5:
  - 2.1.Выбрать вариант задания из таблицы 5.2 произвольно.
  - 2.2. Вычислить экологический индекс ЭИ выбранных водных объектов (водохранилище, озеро или река) и занести в таблицу 5.3.
  - 2.3. На основе полученного экологического индекса в соответствии с таблицей 5.1 определить экологическое состояние водных объектов. Данные занести в таблицу 5.3.
  - 2.4. Выявить водные объекты, характеризующиеся наиболее- и наименее благоприятным экологическим состоянием. Записать в виде вывода.
  - 2.5. Построить график изменения численности СБ (сапрофитных бактерий) выбранных объектов;
  - 2.6. На основе построенного графика провести сравнительный анализ о загрязнении водных объектов легкоокисляемым органическим веществом. Записать в виде вывода.
  - 2.7. Ответить на учебные вопросы.
3. Оформите отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями (отчет включает титульный лист, заполненную Таблицы 5.3, Рисунок 5.1 и ответы на учебные вопросы) и защитите ее у преподавателя.

**Таблица 5. 1 - Количественная оценка экологического состояния водоемов**

| Микробиологический показатель | Норма           | Состояние риска | Предкризисное состояние | Кризис             |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| ОЧБ, кл/мл                    | $10^7$ - $10^9$ | $10^8$ - $10^9$ | $10^9$ - $10^{10}$      | $10^8$ - $10^{11}$ |
| СБ, КОЕ/мл                    | $10^3$ - $10^4$ | $10^4$ - $10^5$ | $10^5$ - $10^6$         | $<10^4$ - $10^7$   |
| СБ/ОЧБ, %                     | $< 0,01$        | 0,01 - 0,1      | 0,1 - 1                 | $> 1$              |

**Пример расчета:**

**ЭИ = СБ/ОЧБ·100%: 2,03/414,54·100% = 0,49**

**ЭИ = 0,49 %**

**По таблице 1 определяем, что водоем находится в предкризисном состоянии.**

**Таблица 5.2 - Микробиологические показатели водных объектов**

| <b>№ варианта</b> | <b>Водоем или водоток</b>                 | <b>СБ, 10<sup>6</sup> КОЕ/мл грунта</b> | <b>ОЧБ, 10<sup>6</sup> кл/мл грунта</b> | <b>pH</b> |
|-------------------|---|---|---|-----------|
| 1                 | Иваньковское водохранилище (г. Тверь)     | 0,85                                    | 1170                                    | 7,0       |
|                   | Река Шексна                               | 0,06                                    | 2870                                    | 6,8       |
|                   | Чебоксарское вдхр.                        | 0,70                                    | 4100                                    | 7,2       |
|                   | Куйбышевское вдхр. (речной участок)       | 0,95                                    | 1900                                    | 7,4       |
|                   | Куйбышевское вдхр. (озеровидный участок)  | 1,30                                    | 3700                                    | 6,8       |
| 2                 | Шошинский залив                           | 0,32                                    | 2320                                    | 7,1       |
|                   | Рыбинское вдхр. (у плотины)               | 1,31                                    | 3120                                    | 6,5       |
|                   | Горьковское вдхр. (у плотины)             | 1,20                                    | 3980                                    | 6,2       |
|                   | Шекснинское вдхр.                         | 0,34                                    | 3210                                    | 7,0       |
|                   | Шекснинский плес                          | 0,09                                    | 3360                                    | 7,2       |
| 3                 | Углическое вдхр. (речной участок)         | 0,02                                    | 700                                     | 6,8       |
|                   | Озеро Байкал (восточное побережье)        | 0,02                                    | 200                                     | 7,0       |
|                   | Озеро Байкал (западное побережье)         | 0,12                                    | 4800                                    | 7,0       |
|                   | Река Амур                                 | 0,11                                    | 1060                                    | 7,4       |
|                   | Водоем-накопитель                         | 2,46                                    | 10350                                   | 8,4       |
| 4                 | Углическое вдхр. (озеровидный участок)    | 0,1                                     | 1400                                    | 6,6       |
|                   | Саратовское вдхр. (речной участок)        | 0,01                                    | 400                                     | 7,2       |
|                   | Саратовское вдхр. (озеровидный участок)   | 0,65                                    | 2900                                    | 5,7       |
|                   | Волгоградское вдхр. (речной участок)      | 0,08                                    | 300                                     | 7,0       |
|                   | Волгоградское вдхр. (озеровидный участок) | 2,35                                    | 2300                                    | 6,9       |
| 5                 | Рыбинское вдхр. (у плотины)               | 1,31                                    | 3120                                    | 6,5       |
|                   | Волжко-Камский плес                       | 0,70                                    | 1639                                    | 6,8       |
|                   | Река Кама (с. Кольчуг)                    | 2,03                                    | 864                                     | 5,9       |
|                   | Река Вишера                               | 16,84                                   | 19082                                   | 6,3       |
|                   | Верховье реки Кама                        | 0,48                                    | 4009                                    | 6,5       |
| 6                 | Горьковское вдхр. (у плотины)             | 1,20                                    | 3980                                    | 6,2       |
|                   | Висимский залив                           | 0,60                                    | 7927                                    | 7,9       |
|                   | Камское вдхр. (у с. Добрянка)             | 2,44                                    | 21948                                   | 7,1       |
|                   | Река Кама (с. Городище)                   | 0,78                                    | 6995                                    | 7,4       |
|                   | Камское устье                             | 2,24                                    | 5184                                    | 7,2       |
| 7                 | Шекснинское вдхр.                         | 0,34                                    | 3210                                    | 7,0       |
|                   | Русло реки Кама                           | 1,07                                    | 2932                                    | 7,3       |
|                   | Чусовской залив                           | 7,40                                    | 15298                                   | 7,0       |
|                   | Камское вдхр. (верхний бьеф)              | 3,36                                    | 3774                                    | 6,4       |
|                   | Воткинское вдхр. (д. Берег Камы)          | 6,24                                    | 7514                                    | 7,0       |
| 8                 | Шекснинский плес                          | 0,09                                    | 3360                                    | 7,2       |
|                   | Иваньковское водохранилище (г. Тверь)     | 0,85                                    | 1170                                    | 7,0       |
|                   | Шошинский залив                           | 0,32                                    | 2320                                    | 7,1       |
|                   | Углическое вдхр. (речной участок)         | 0,02                                    | 700                                     | 6,8       |

|    |   |       |       |     |
|----|---|-------|-------|-----|
|    | Волгоградское вдхр. (озеровидный участок) | 2,35  | 2300  | 6,9 |
| 9  | Река Шексна                               | 0,06  | 2870  | 6,8 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)         | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Река Амур                                 | 0,11  | 1060  | 7,4 |
|    | Водоем-накопитель                         | 2,46  | 10350 | 8,4 |
|    | Углическое вдхр. (озеровидный участок)    | 0,1   | 1400  | 6,6 |
| 10 | Чебоксарское вдхр.                        | 0,70  | 4100  | 7,2 |
|    | Куйбышевское вдхр. (озеровидный участок)  | 1,30  | 3700  | 6,8 |
|    | Шошинский залив                           | 0,32  | 2320  | 7,1 |
|    | Рыбинское вдхр. (у плотины)               | 1,31  | 3120  | 6,5 |
|    | Горьковское вдхр. (у плотины)             | 1,20  | 3980  | 6,2 |
| 11 | Куйбышевское вдхр. (речной участок)       | 0,95  | 1900  | 7,4 |
|    | Камское вдхр. (у с. Добрянка)             | 2,44  | 21948 | 7,1 |
|    | Река Кама (с. Городище)                   | 0,78  | 6995  | 7,4 |
|    | Камское устье                             | 2,24  | 5184  | 7,2 |
|    | Шекснинское вдхр.                         | 0,34  | 3210  | 7,0 |
| 12 | Куйбышевское вдхр. (озеровидный участок)  | 1,30  | 3700  | 6,8 |
|    | Река Шексна                               | 0,06  | 2870  | 6,8 |
|    | Чебоксарское вдхр.                        | 0,70  | 4100  | 7,2 |
|    | Куйбышевское вдхр. (речной участок)       | 0,95  | 1900  | 7,4 |
|    | Куйбышевское вдхр. (озеровидный участок)  | 1,30  | 3700  | 6,8 |
| 13 | Саратовское вдхр. (речной участок)        | 0,01  | 400   | 7,2 |
|    | Черемшанский залив                        | 18,24 | 1936  | 6,9 |
|    | Воткинское вдхр. (верхний бьеф)           | 1,76  | 1759  | 7,2 |
|    | Нижнее-Камское вдхр. (нижний бьеф)        | 4,93  | 2416  | 6,9 |
|    | Нижнее-Камское вдхр. (с. Вятское)         | 1,98  | 2013  | 6,8 |
| 14 | Саратовское вдхр. (озеровидный участок)   | 0,65  | 2900  | 5,7 |
|    | Река Сура                                 | 1,95  | 2001  | 7,3 |
|    | Река Волга                                | 3,30  | 1989  | 7,0 |
|    | Камские поляны                            | 1,50  | 17077 | 7,8 |
|    | Куйбышевское вдхр. (у плотины)            | 1,71  | 6700  | 7,9 |
| 15 | Волгоградское вдхр. (речной участок)      | 0,08  | 300   | 7,0 |
|    | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)            | 0,11  | 1160  | 8,6 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)          | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Река Обь                                  | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Река Енисей                               | 0,31  | 500   | 7,1 |
| 16 | Волгоградское вдхр. (озеровидный участок) | 2,35  | 2300  | 6,9 |
|    | Река Ангара                               | 0,25  | 700   | 7,1 |
|    | Озеро Байкал (южное побережье)            | 1,40  | 15000 | 6,9 |
|    | Озеро Байкал (восточное побережье)        | 0,02  | 200   | 7,0 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)         | 0,12  | 4800  | 7,0 |
| 17 | Волжко-Камский плес                       | 0,70  | 1639  | 6,8 |
|    | Камское устье                             | 2,24  | 5184  | 7,2 |
|    | Русло реки Кама                           | 1,07  | 2932  | 7,3 |
|    | Чусовской залив                           | 7,40  | 15298 | 7,0 |

|    |   |       |       |     |
|----|---|-------|-------|-----|
| 18 | Камское вдхр. (верхний бьеф)              | 3,36  | 3774  | 6,4 |
|    | Река Кама (с. Кольчуг)                    | 2,03  | 864   | 5,9 |
|    | Нижнее-Камское вдхр.(нижний бьеф)         | 4,93  | 2416  | 6,9 |
|    | Нижнее-Камское вдхр. (с. Вятское)         | 1,98  | 2013  | 6,8 |
|    | Река Сура                                 | 1,95  | 2001  | 7,3 |
|    | Река Волга                                | 3,30  | 1989  | 7,0 |
| 19 | Река Вишера                               | 16,84 | 19082 | 6,3 |
|    | Куйбышевское вдхр. (у плотины)            | 1,71  | 6700  | 7,9 |
|    | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)            | 0,11  | 1160  | 8,6 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)          | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Река Обь                                  | 2,44  | 2410  | 7,8 |
| 20 | Верховье реки Кама                        | 0,48  | 4009  | 6,5 |
|    | Рыбинское вдхр. (у плотины)               | 1,31  | 3120  | 6,5 |
|    | Горьковское вдхр. (у плотины)             | 1,20  | 3980  | 6,2 |
|    | Шекснинское вдхр.                         | 0,34  | 3210  | 7,0 |
|    | Шекснинский плес                          | 0,09  | 3360  | 7,2 |
| 21 | Висимский залив                           | 0,60  | 7927  | 7,9 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)         | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Река Амур                                 | 0,11  | 1060  | 7,4 |
|    | Водоем-накопитель                         | 2,46  | 10350 | 8,4 |
|    | Углическое вдхр. (озеровидный участок)    | 0,1   | 1400  | 6,6 |
| 22 | Камское вдхр. (у с. Добрянка)             | 2,44  | 21948 | 7,1 |
|    | Шекснинский плес                          | 0,09  | 3360  | 7,2 |
|    | Углическое вдхр. (речной участок)         | 0,02  | 700   | 6,8 |
|    | Озеро Байкал (восточное побережье)        | 0,02  | 200   | 7,0 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)         | 0,12  | 4800  | 7,0 |
| 23 | Река Кама (с. Городище)                   | 0,78  | 6995  | 7,4 |
|    | Волгоградское вдхр. (озеровидный участок) | 2,35  | 2300  | 6,9 |
|    | Рыбинское вдхр. (у плотины)               | 1,31  | 3120  | 6,5 |
|    | Волжко-Камский плес                       | 0,70  | 1639  | 6,8 |
|    | Река Кама (с. Кольчуг)                    | 2,03  | 864   | 5,9 |
| 24 | Камское устье                             | 2,24  | 5184  | 7,2 |
|    | Волгоградское вдхр. (речной участок)      | 0,08  | 300   | 7,0 |
|    | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)            | 0,11  | 1160  | 8,6 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)          | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Река Обь                                  | 2,44  | 2410  | 7,8 |
| 25 | Русло реки Кама                           | 1,07  | 2932  | 7,3 |
|    | Углическое вдхр. (речной участок)         | 0,02  | 700   | 6,8 |
|    | Озеро Байкал (восточное побережье)        | 0,02  | 200   | 7,0 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)         | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Река Кама (с. Городище)                   | 0,78  | 6995  | 7,4 |
| 26 | Чусовской залив                           | 7,40  | 15298 | 7,0 |
|    | Река Обь                                  | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Река Енисей                               | 0,31  | 500   | 7,1 |
|    | Волгоградское вдхр. (озеровидный участок) | 2,35  | 2300  | 6,9 |
|    | Река Ангара                               | 0,25  | 700   | 7,1 |
| 27 | Камское вдхр. (верхний бьеф)              | 3,36  | 3774  | 6,4 |
|    | Река Сура                                 | 1,95  | 2001  | 7,3 |

|    |                                    |       |       |     |
|----|------------------------------------|-------|-------|-----|
|    | Река Кама (с. Городище)            | 0,78  | 6995  | 7,4 |
|    | Чусовской залив                    | 7,40  | 15298 | 7,0 |
|    | Река Обь                           | 2,44  | 2410  | 7,8 |
| 28 | Воткинское вдхр (д. Берег Камы)    | 6,24  | 7514  | 7,0 |
|    | Куйбышевское вдхр. (у плотины)     | 1,71  | 6700  | 7,9 |
|    | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)     | 0,11  | 1160  | 8,6 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)   | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Озеро Байкал (южное побережье)     | 1,40  | 15000 | 6,9 |
| 29 | Воткинское вдхр.                   | 4,87  | 1619  | 6,8 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)   | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Река Обь                           | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Река Амур                          | 0,11  | 1060  | 7,4 |
|    | Река Енисей                        | 0,31  | 500   | 7,1 |
| 30 | Воткинское вдхр. (г. Оса)          | 0,74  | 3757  | 7,6 |
|    | Река Обь                           | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Верховье реки Кама                 | 0,48  | 4009  | 6,5 |
|    | Рыбинское вдхр. (у плотины)        | 1,31  | 3120  | 6,5 |
|    | Горьковское вдхр. (у плотины)      | 1,20  | 3980  | 6,2 |
| 31 | Воткинское вдхр. (с. Елово)        | 10,30 | 4316  | 7,4 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)   | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Озеро Байкал (южное побережье)     | 1,40  | 15000 | 6,9 |
|    | Воткинское вдхр.                   | 4,87  | 1619  | 6,8 |
|    | Река Ангара                        | 0,25  | 700   | 7,1 |
| 32 | Черемшанский залив                 | 18,24 | 1936  | 6,9 |
|    | Река Енисей                        | 0,31  | 500   | 7,1 |
|    | Река Обь                           | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Воткинское вдхр. (верхний бьеф)    | 1,76  | 1759  | 7,2 |
|    | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)     | 0,11  | 1160  | 8,6 |
| 33 | Воткинское вдхр. (верхний бьеф)    | 1,76  | 1759  | 7,2 |
|    | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)     | 0,11  | 1160  | 8,6 |
|    | Нижнее-Камское вдхр. (нижний бьеф) | 4,93  | 2416  | 6,9 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)  | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Водоем-накопитель                  | 2,46  | 10350 | 8,4 |
| 34 | Нижнее-Камское вдхр. (нижний бьеф) | 4,93  | 2416  | 6,9 |
|    | Горьковское вдхр. (у плотины)      | 1,20  | 3980  | 6,2 |
|    | Воткинское вдхр. (с. Елово)        | 10,30 | 4316  | 7,4 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)   | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Озеро Байкал (южное побережье)     | 1,40  | 15000 | 6,9 |
| 35 | Нижнее-Камское вдхр. (с. Вятское)  | 1,98  | 2013  | 6,8 |
|    | Чусовской залив                    | 7,40  | 15298 | 7,0 |
|    | Река Обь                           | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Река Енисей                        | 0,31  | 500   | 7,1 |
|    | Река Волга                         | 3,30  | 1989  | 7,0 |
| 36 | Река Сура                          | 1,95  | 2001  | 7,3 |
|    | Река Кама (с. Городище)            | 0,78  | 6995  | 7,4 |
|    | Чусовской залив                    | 7,40  | 15298 | 7,0 |
|    | Река Обь                           | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Река Енисей                        | 0,31  | 500   | 7,1 |
| 37 | Река Волга                         | 3,30  | 1989  | 7,0 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)  | 0,12  | 4800  | 7,0 |

|    |  |       |       |     |
|----|--|-------|-------|-----|
|    | Водоем-накопитель                          | 2,46  | 10350 | 8,4 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)           | 1,51  | 11120 | 6,9 |
|    | Река Ангара                                | 0,25  | 700   | 7,1 |
| 38 | Камский плес (п. Камские поляны)           | 1,50  | 17077 | 7,8 |
|    | Углическое вдхр. (речной участок)          | 0,02  | 700   | 6,8 |
|    | Озеро Байкал (восточное побережье)         | 0,02  | 200   | 7,0 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)          | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Река Кама (с. Городище)                    | 0,78  | 6995  | 7,4 |
| 39 | Куйбышевское вдхр. (у плотины)             | 1,71  | 6700  | 7,9 |
|    | Река Амур                                  | 0,11  | 1060  | 7,4 |
|    | Река Енисей                                | 0,31  | 500   | 7,1 |
|    | Река Обь                                   | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Воткинское вдхр. (верхний бьеф)            | 1,76  | 1759  | 7,2 |
| 40 | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)             | 0,11  | 1160  | 8,6 |
|    | Нижнее-Камское вдхр. (нижний бьеф)         | 4,93  | 2416  | 6,9 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)          | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Водоем-накопитель                          | 2,46  | 10350 | 8,4 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)           | 1,51  | 11120 | 6,9 |
| 41 | Река Ангара                                | 0,25  | 700   | 7,1 |
|    | Верховье реки Кама                         | 0,48  | 4009  | 6,5 |
|    | Рыбинское вдхр. (у плотины)                | 1,31  | 3120  | 6,5 |
|    | Горьковское вдхр. (у плотины)              | 1,20  | 3980  | 6,2 |
|    | Воткинское вдхр. (с. Елово)                | 10,30 | 4316  | 7,4 |
| 42 | Река Обь                                   | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Шошинский залив                            | 0,32  | 2320  | 7,1 |
|    | Углическое вдхр. (речной участок)          | 0,02  | 700   | 6,8 |
|    | Волгоградское вдхр. (озеро-видный участок) | 2,35  | 2300  | 6,9 |
|    | Река Шексна                                | 0,06  | 2870  | 6,8 |
| 43 | Река Енисей                                | 0,31  | 500   | 7,1 |
|    | Чусовской залив                            | 7,40  | 15298 | 7,0 |
|    | Камское вдхр. (верхний бьеф)               | 3,36  | 3774  | 6,4 |
|    | Река Кама (с. Кольчуг)                     | 2,03  | 864   | 5,9 |
|    | Озеро Кандры-Куль (Башкортостан)           | 1,51  | 11120 | 6,9 |
| 44 | Озеро Байкал (южное побережье)             | 1,40  | 15000 | 6,9 |
|    | Нижнее-Камское вдхр. (с. Вятское)          | 1,98  | 2013  | 6,8 |
|    | Чусовской залив                            | 7,40  | 15298 | 7,0 |
|    | Река Обь                                   | 2,44  | 2410  | 7,8 |
|    | Река Енисей                                | 0,31  | 500   | 7,1 |
| 45 | Озеро Байкал (восточное побережье)         | 0,02  | 200   | 7,0 |
|    | Река Сура                                  | 1,95  | 2001  | 7,3 |
|    | Река Волга                                 | 3,30  | 1989  | 7,0 |
|    | Камский плес (п. Камские поляны)           | 1,50  | 17077 | 7,8 |
|    | Река Шексна                                | 0,06  | 2870  | 6,8 |
| 46 | Озеро Байкал (западное побережье)          | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Река Кама (с. Городище)                    | 0,78  | 6995  | 7,4 |
|    | Куйбышевское вдхр. (у плотины)             | 1,71  | 6700  | 7,9 |
|    | Река Амур                                  | 0,11  | 1060  | 7,4 |
|    | Река Енисей                                | 0,31  | 500   | 7,1 |
| 47 | Река Амур                                  | 0,11  | 1060  | 7,4 |

|    |  |       |       |     |
|----|--|-------|-------|-----|
|    | Озеро Аслы-Куль (Башкортостан)           | 0,11  | 1160  | 8,6 |
|    | Нижнее-Камское вдхр.(нижний бьеф)        | 4,93  | 2416  | 6,9 |
|    | Озеро Байкал (западное побережье)        | 0,12  | 4800  | 7,0 |
|    | Водоем-накопитель                        | 2,46  | 10350 | 8,4 |
| 48 | Водоем-накопитель                        | 2,46  | 10350 | 8,4 |
|    | Углическое вдхр. (озеровидный участок)   | 0,1   | 1400  | 6,6 |
|    | Саратовское вдхр. (речной участок)       | 0,01  | 400   | 7,2 |
|    | Саратовское вдхр. (озеровидный участок)  | 0,65  | 2900  | 5,7 |
|    | Река Кама (с. Кольчуг)                   | 2,03  | 864   | 5,9 |
| 49 | Река Вишера                              | 16,84 | 19082 | 6,3 |
|    | Верховье реки Кама                       | 0,48  | 4009  | 6,5 |
|    | Горьковское вдхр. (у плотины)            | 1,20  | 3980  | 6,2 |
|    | Висимский залив                          | 0,60  | 7927  | 7,9 |
|    | Воткинское вдхр. (г. Оса)                | 0,74  | 3757  | 7,6 |
| 50 | Куйбышевское вдхр. (озеровидный участок) | 1,30  | 3700  | 6,8 |
|    | Шошинский залив                          | 0,32  | 2320  | 7,1 |
|    | Рыбинское вдхр. (у плотины)              | 1,31  | 3120  | 6,5 |
|    | Горьковское вдхр. (у плотины)            | 1,20  | 3980  | 6,2 |
|    | Чусовской залив                          | 7,40  | 15298 | 7,0 |

Примечание: вдхр. - водохранилище

### Ответы на вопросы к теоретическому материалу:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

### 3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблица и рисунок по лабораторной работе и даны грамотные выводы и ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлена таблица, рисунок по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы и выводы.

### 7.2.6. Лабораторная работа 6.Классификация деградационных процессов в почвах Тема 2. Влияние современной антропогенной деятельности на биосферу

#### Типовой пример задания

**Таблица 6.1 - Классификация деградационных процессов в почвах**

| Вид деградации | Характеристика почвы, причины деградации |
|----------------|--|
| 1. Группа      |  |
| -              |  |
| -              |  |
| -              |  |
| 2. Группа      |  |

|           |  |
|-----------|--|
| -         |  |
| -         |  |
| -         |  |
| -         |  |
| -         |  |
| 3. Группа |  |
| -         |  |
| 4. Группа |  |
| -         |  |
| -         |  |
| -         |  |
| 5. Группа |  |
| -         |  |

**Таблица 6.2 - Деграционные процессы в почвах, расположенных на территории**

| № пп | Местность, объект | Вид деграционного процесса почвы | Причина деградации почвы |
|------|-------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 1    |                   |                                  |                          |
| 2    |                   |                                  |                          |
| 3    |                   |                                  |                          |

**Дать определение понятиям:**

Деградация почвы –

Эрозия почвы –

Засоление почвы –

### **Темы письменных работ**

| № п/п | Темы  |
|-------|---|
| 1     | Деграционные процессы в почвах.   |
| 2     | Почва как функциональный элемент экосистемы.  |
| 3     | Основные направления Федерального закона от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (ред. от 29.07.2018). |
| 4     | Основные направления Земельного кодекса Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.08.2018).                      |
| 5     | Наземные биоценозы Земли.   |
| 6     | Природные ресурсы.  |
| 7     | Альтернативные источники энергии.   |
| 8     | Демографический взрыв. Демографическая проблема.  |
| 9     | Охрана почв.  |
| 10    | Минеральные ресурсы, энергетические ресурсы Земли.  |

### **Краткое описание и регламент выполнения**

**1.Цель занятия:**изучить явления деградации городских почв, выявить причины деграционных процессов

**Вопросы к теоретическому материалу:**

1. Что такое деградация почв?
2. Назовите виды деграционных процессов почв?
3. Назовите причины деграционных процессов в почвах.
4. Дайте определение понятия «почва» Назовите ее свойства.



5. Какое значение имеет почва как функциональный элемент экосистемы?

## 2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы 6:

1. Изучите теоретический материал и нормативно-законодательные документы к практическому заданию.
2. Изучите основные явления деградации и нарушения почв, и внести в таблицу (группы деградаций). Ознакомьтесь с характеристикой деградаций почв и причинами, вызывающими данное явление деградации и занесите в таблицу «Классификация деградационных процессов в почвах» (Таблица 6.1.)
3. Дайте понятие терминам: «деградация почвы», «эрозия почвы», «засоление почвы».
4. Определите вид деградационных процессов в почвах местности Вашего проживания. Выявите причины деградационных процессов почв. Результаты исследования занесите в Таблицу 6.2
5. Оформите отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями (отчет включает титульный лист, заполненные Таблицы 6.1, 6.2, определение терминов из пункта 3 рекомендаций и ответы на учебные вопросы) и защитите ее у преподавателя.

### Ответы на вопросы к теоретическому материалу:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

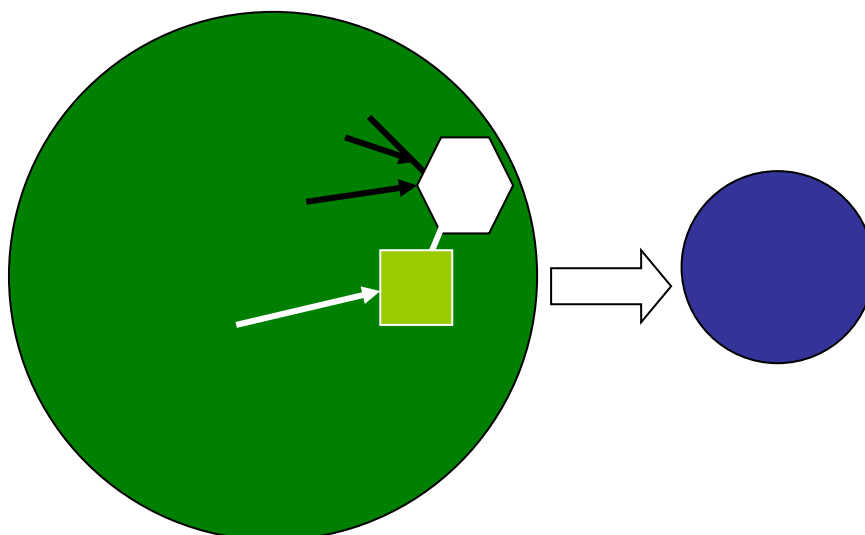
### 3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблицы по лабораторной работе и даны грамотные ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы.

## 7.2.7. Лабораторная работа 7. Концепция экосистемных услуг в структуре социо-эколого-экономической системы

### Тема 3. Международное экологическое сотрудничество. Современная концепция устойчивого развития

#### Типовой пример задания



**Рисунок 7.2 - Взаимосвязь между компонентами социо-эколого-экономической системы: 1 –... ;2 – ... ;3 –... ;4 –...;5 –...;6 –...;7 –...**

**Таблица № 7.1 - Структура социо-эколого-экономической системы**

| № пп | Элемент социо-экологической системы | Определение /содержание |
|------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1    | Благосостояние человека             |                         |
| 2    | Социальный капитал                  |                         |
| 3    | Производственный капитал            |                         |
| 4    | Природный капитал                   |                         |
| 5    | Экосистемные услуги                 |                         |
| 6    | Человеческий капитал                |                         |
| 7    | Взаимодействия                      |                         |

**Таблица 7.2 - Виды экосистемных услуг**

| Экосистемные услуги, используемые вами | Экосистемные услуги, используемые предприятием «название Регион»при производстве ..... |
|--|--|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Таблица 7.3 - Этика биосферных отношений**

| № пп | Ноосферное правило |
|------|--------------------|
| 1    |                    |
| 2    |                    |
| 3    |                    |
| 4    |                    |
| 5    |                    |
| 6    |                    |
| 7    |                    |

#### Темы письменных работ

| № п/п | Темы  |
|-------|---|
| 1     | Концепция экосистемных услуг.                   |
| 2     | Природный капитал.                              |
| 3     | Экологические парадигмы устойчивости экосистем. |
| 4     | Эволюция экосистем.                             |

| № п/п | Темы  |
|-------|---|
| 5     | Показатели здоровья человека.                                   |
| 6     | Биосфера: понятие, границы, структура, функции живого вещества. |
| 7     | Теория ноосферы Н.И. Вернадского                                |
| 8     | Десмоэкология.  |
| 9     | Ноосферные нормы поведения людей.                               |
| 10    | Мировые ресурсы и резервы.                                      |

### **Краткое описание и регламент выполнения**

**1.Цель занятия:**применить социо-эколого-экономический метод анализа в развитии концепции природного капитала и экосистемных услугв целях достижения устойчивого развития экосистем

#### **Вопросы к теоретическому материалу:**

1. Что такое экосистема?
2. Что такое природный капитал?Что понимается под термином «экосистемные услуги»?
3. В чем состоит взаимосвязь между компонентами социо-эколого-экономической системы?
4. Назовите функциииуслугиприродныхэкосистем.

### **2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы 7:**

1. Изучите теоретический материал и нормативно-законодательные документы к практическому заданию.
2. Изучите схему в теоретическом материале тексте, представленную на рис.7.1 «Взаимосвязь между компонентамисоцио-эколого-экономической системы». Сделайте подрисуночные подписи к рисунку 7.2 на бланке отчета. 3. Дайте определение/понятие элементов социо-экологической системы. Заполните таблицу «Структура социо-эколого-экономической системы» (Таблица 7.1).
3. Изучите типы классификаций экосистемных услуг из теоретического материала проверяемого задания № 7 «Концепция экосистемных услуг в структуре социо-эколого-экономической системы».
4. Определите, какими видами экосистемных услуг Вы пользуетесь как индивид, и какими видами экосистемных услуг пользуется предприятие (производство или технологический процесс), на котором вы работаете. Заполните таблицу «Виды экосистемных услуг» (Таблица 7.2).
5. Изучите ноосферные нормы поведения, автором которых является А.Г. Бусыгин. Заполните Таблицу 7.3 «Этика биосферных отношений».
6. Оформите отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями (отчет включает титульный лист, рисунок 7.2., заполненные таблицы 7.1, 7.2, 7.3 и ответы на учебные вопросы) и защитите ее у преподавателя.

### **Ответы на вопросы к теоретическому материалу:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

### **3. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблиципо лабораторной работе и даны грамотные ответы на учебные вопросы;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы.

### **7.2.8. Лабораторная работа 8.Международное сотрудничество в сфере биосферного климата**

#### **Тема 3. Международное экологическое сотрудничество. Современная концепция устойчивого развития**

#### **Типовой пример задания**

**Таблица 8.1 - Парниковые газы и их вклад в парниковый эффект**

| <b>№ пп</b>                                      | <b>Название парникового газа</b> | <b>Вклад парникового газа в парниковый эффект, %</b> | <b>Источники антропогенной эмиссии газов</b> |
|--|----------------------------------|--|--|
| 1  |                                  |  |  |
| 2  |                                  |  |  |
| 3  |                                  |  |  |
| 4  |                                  |  |  |
| <b>Механизм образования парникового эффекта:</b> |                                  |  |  |

**Таблица 8.2 - Рамочная конвенция ООН об изменении климата 2015 года**

|  |  |
|--|--|
| <b>Цель Рамочной конвенции об изменении климата 2015 г</b>               |  |
|  |  |
| <b>Основные положения Рамочной конвенции об изменении климата 2015 г</b> |  |
| 1.   |  |
| 2.   |  |
| 3.   |  |
| 4.   |  |
| 5.   |  |

#### **Темы письменных работ**

| <b>№ п/п</b> | <b>Темы</b>  |
|--------------|--|
| 1            | Триединая концепция устойчивого развития.  |
| 2            | Основные принципы устойчивого развития.  |
| 3            | Международные организации по охране окружающей среды.                              |
| 4            | Международные экологические инициативы.  |
| 5            | Международная конференция в Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, 1992 г. |
| 6            | Рамочная конвенция ООН об изменении климата 2015 года.                             |
| 7            | Основные направления преодоления биосферных противоречий.                          |
| 8            | Экологическая политика РФ.   |
| 9            | Экологическое образование и просвещение, экологическая культура                    |
| 10           | Система экологического менеджмента.  |

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

**1. Цель занятия:**изучение механизмов образования парниковых газов и основных принципов предотвращения глобального изменения климата

**Вопросы к теоретическому материалу:**

1. Какие газы являются парниковыми?
2. В чем состоит механизм образования парникового эффекта?
3. Какие существуют антропогенные источники эмиссии парниковых газов?
4. Назовите основное положение Парижского соглашения об изменении климата 2015 г.

**2.Рекомендации по выполнению лабораторной работы 8:**

1. Изучите теоретический материал проверяемого задания № 8 по парниковым газам и нормативно-законодательные документы к практическому заданию. Особенно уделите внимание выявлению механизма образования парникового эффекта. Заполните Таблицу 8.1 «Парниковые газы и их вклад в парниковый эффект».
2. Изучите фрагмент документа международного уровня «Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. Оригинал. Парижское соглашение 21 сессия. Париж, 30 ноября – 11 декабря 2015 г.
3. Выявите цель и основные положения данного документа. Заполните Таблицу 8.2 «Рамочная конвенция ООН об изменении климата 2015 года».
4. Оформите отчет по лабораторной работе № 8 в соответствии с требованиями (отчет включает титульный лист, заполненные Таблицы 8.1,8.2,ответы на учебные вопросы) и защитите ее у преподавателя.

**Ответы на вопросы к теоретическому материалу:**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

**3. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблицы по лабораторной работе и даны грамотные ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы.

**7.2.9. Лабораторная работа 9.Экология региона**

**Тема 3. Международное экологическое сотрудничество. Современная концепция устойчивого развития**

**Типовой пример задания**

**Таблица 9.2. Индекс соотношения «Антропогенной нагрузки» и «Экологической емкости» (G)**

| № варианта | Территории Волжского бассейна | «Антропогенная нагрузка» |                     | «Экологическая емкость» |                               | G = Э - А |
|------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------|
|            |                               | Сумма А                  | Степень воздействия | Сумма Э                 | Уровень экологической емкости |           |
|            |                               |                          |                     |                         |                               |           |
| Вывод      |                               |                          |                     |                         |                               |           |

|         |  |
|---------|--|
| Кластер |  |
|---------|--|

### Темы письменных работ

| № п/п | Темы   |
|-------|--|
| 1     | Охраняемые природные территории (ООПТ)? Какие существуют категории ООПТ? |
| 2     | Биосферные заповедники.  |
| 3     | Природоохранное законодательство.  |
| 4     | Показатели социально-экономического развития региона                     |
| 5     | Региональная экология как раздел экологии.                               |
| 6     | Экологические информационные системы.                                    |
| 7     | Эколого-экономическое районирование территории.                          |
| 8     | Рациональное природопользование.   |
| 9     | Российское законодательство в области охраны окружающей среды            |
| 10    | Международные экологические стандарты.                                   |

### Краткое описание и регламент выполнения

**1. Цель занятия:** изучить основы региональной экологии; рассчитать индексы суммарной антропогенной нагрузки и экологической ёмкости; определить кластер региона согласно эколого-экономическому районированию. Получение знаний в сфере региональной экологии, способствующих реализации экологических сценариев устойчивого развития региона Волжского бассейна

#### Вопросы к теоретическому материалу:

1. В чем заключается понятие региональной экологии?
2. В каких целях применяются эколого-информационные системы (ЭИС)?
3. Назовите основные показатели социально-экономического развития региона. В чем состоит принцип эколого-экономического районирования территории Волжского бассейна?

#### 2. Рекомендации по выполнению лабораторной работы 9:

1. Изучите теоретический материал и нормативно-законодательные документы к практическому заданию.
2. Выберите вариант задания из таблицы 9.1.
3. Найдите суммарную антропогенную нагрузку – сумма А (на воду + на воздух). Результаты внесите в таблицу 9.2.
4. Найдите суммарную экологическую ёмкость – сумма Э (водообеспеченность + лесистость). Результаты внесите в таблицу 9.2.
5. Вычислите индексы соотношения «Антропогенной нагрузки» и «Экологической емкости» (G) по формуле  $G = Э - А$ . Результаты внесите в таблицу 9.2.
6. Определите степень суммарной антропогенной нагрузки на территорию (минимальная – сумма А менее 3 баллов, максимальная – сумма А выше 9 баллов). Результаты внесите в таблицу 9.2.
7. Определите уровень суммарной экологической ёмкости территорий (минимальная – сумма Э ниже 4 баллов, максимальная – сумма Э выше 9 баллов). Результаты внесите в таблицу 9.2.
8. По индексу G сделайте вывод о соотношении антропогенной нагрузки и экологической емкости субъекта Волжского региона. Антропогенная нагрузка не превышает экологической емкости территории, если значение G более 0. Вывод запишите в таблицу 9.2.
9. Согласно эколого-экономическому районированию территории Волжского бассейна определите кластер, к которому относится выбранный Вами регион (смотрите теоретический материал и рис. 9. 1). Вывод внесите в таблицу 9.2.

10. Оформите отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями к оформлению (отчет включает титульный лист, заполненные Таблицу 9.2 с выводом и ответы на учебные вопросы) и защитите ее у преподавателя.

### Пример расчета:

Вариант 1. Республика Башкортостан.

Определяем *сумму А* антропогенной нагрузки:  $1 + 4 = 5$

Определяем *сумму Э* экологической емкости:  $1 + 7 = 8$

Определяем *индекс G*:  $8 - 5 = 3$

Вывод: В республике Башкортостан уровень антропогенной нагрузки не превышает экологической емкости территории, так как индекс  $G > 0$ .

Определяем кластер: республика Башкортостан относится к кластеру «Экономически и социально более или менее благополучный и неудовлетворительный по качеству окружающей среды».

**Таблица 9.1 - Индекс соотношения «Антропогенной нагрузки» и «Экологической емкости» (G) в 2000 г. (по: Розенберг, 2009)**

| № вари-<br>анта | Территории<br>Волжского<br>бассейна | «Антропогенная<br>нагрузка» |              |            | «Экологическая емкость» |                 |            | G = Э - А |
|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-------------------------|-----------------|------------|-----------|
|                 |                                     | на<br>воду                  | на<br>воздух | сумма<br>А | водообес-<br>печенность | лесис-<br>тость | сумма<br>Э |           |
| 1               | Республика Башкортостан             | 1                           | 4            |            | 1                       | 7               |            |           |
| 2               | Республика Татарстан                | 1                           | 4            |            | 9                       | 3               |            |           |
| 3               | Нижегородская область               | 2                           | 4            |            | 9                       | 7               |            |           |
| 4               | Пермская область                    | 2                           | 3            |            | 1                       | 8               |            |           |
| 5               | Московская область                  | 10                          | 8            |            | 2                       | 5               |            |           |
| 6               | Рязанская область                   | 2                           | 5            |            | 2                       | 4               |            |           |
| 7               | Тульская область                    | 1                           | 10           |            | 2                       | 2               |            |           |
| 8               | Республика Мордовия                 | 1                           | 2            |            | 10                      | 4               |            |           |
| 9               | Пензенская область                  | 1                           | 1            |            | 6                       | 4               |            |           |
| 10              | Республика Чувашия                  | 1                           | 4            |            | 10                      | 6               |            |           |
| 11              | Республика Марий Эл                 | 1                           | 1            |            | 10                      | 9               |            |           |
| 12              | Саратовская область                 | 1                           | 2            |            | 9                       | 1               |            |           |
| 13              | Волгоградская область               | 1                           | 2            |            | 9                       | 1               |            |           |
| 14              | Астраханская область                | 2                           | 2            |            | 9                       | 1               |            |           |
| 15              | Самарская область                   | 2                           | 7            |            | 9                       | 2               |            |           |
| 16              | Удмуртская республика               | 2                           | 4            |            | 6                       | 4               |            |           |
| 17              | Ульяновская область                 | 1                           | 3            |            | 7                       | 6               |            |           |

|    |                     |   |   |  |   |   |  |  |
|----|---------------------|---|---|--|---|---|--|--|
| 18 | Костромская область | 2 | 7 |  | 6 | 6 |  |  |
|----|---------------------|---|---|--|---|---|--|--|

### Ответы на вопросы к теоретическому материалу:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

### 3. Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены таблицы по лабораторной работе и даны грамотные ответы на учебные вопросы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если неправильно оформлены таблицы по лабораторной работе и отсутствуют ответы на учебные вопросы.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр \_\_4\_\_

| № п/п | Вопросы к зачету  |
|-------|---|
| 1     | Понятие об окружающей среде.  |
| 2     | Экологический кризис, экологическая катастрофа  |
| 3     | Концепция природопользования РФ.  |
| 4     | Управление природными ресурсами.  |
| 5     | Законодательство в области охраны окружающей среды  |
| 6     | Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды                                  |
| 7     | Понятие о круговороте вещества в биосфере   |
| 8     | Экологические проблемы городов  |
| 9     | Основные природоохранные международные и российские стандарты.                                  |
| 10    | Роль градостроительного проектирования в решении экологических противоречий народного хозяйства |
| 11    | Основные подходы при решении задач урбоэкологии   |
| 12    | Что такое демографическая и экологическая емкость территории?                                   |
| 13    | Классификация экологических факторов.   |
| 14    | Назовите основные источники городского шума   |
| 15    | Основные источники загрязнения атмосферного воздуха в городах                                   |
| 16    | Современные аппараты и методы очистки воздуха   |
| 17    | Источники загрязнения водоемов, классификация загрязнений                                       |
| 18    | Процессы самоочищения водоемов.   |
| 19    | Методы и способы очистки сточных вод  |
| 20    | Охрана почв. Градостроительные проблемы в вопросах охраны почв                                  |
| 21    | Охрана растительных ресурсов  |
| 22    | Принципы экологического мониторинга   |
| 23    | Основные компоненты экосистемы  |
| 24    | Понятие об экологических факторах   |
| 25    | Озоновый слой. Последствия изменения озонового слоя   |
| 26    | Санитарно-защитная зона. Нормативы, определяющие размер СЗЗ                                     |
| 27    | Административная ответственность за экологические нарушения                                     |



|    |  |
|----|--|
| 28 | Концепция безотходного производства  |
| 29 | Новейшие технологии переработки твердых бытовых отходов  |
| 30 | Виды контроля в сфере обращения с отходами   |
| 31 | Международные объекты охраны окружающей природной среды  |
| 32 | Парниковый эффект, механизм образования, последствия.  |
| 33 | Кислотные дожди, механизм образования, последствия.  |
| 34 | Система экологического контроля в Российской Федерации   |
| 35 | Понятие и виды экологической экспертизы  |
| 36 | Что изучает наука экология?  |
| 37 | Демографический взрыв, причины, последствия. Стадии демографического перехода.                     |
| 38 | Что такое сокращение биологического разнообразия?  |
| 39 | Что такое загрязнение? Виды загрязнения.   |
| 40 | Назовите загрязняющие вещества атмосферы.  |
| 41 | Назовите основные законы экологии.   |
| 42 | Что такое биотический круговорот?  |
| 43 | Принципы функционирования экосистемы.  |
| 44 | Что такое популяция? Какие характеристики популяции Вы знаете?                                     |
| 45 | Что такое трофическая цепь и экологические пирамиды?   |
| 46 | Назовите типы планетарного вещества.   |
| 47 | Что такое биосфера? Суть концепции биосферы В.И. Вернадского                                       |
| 48 | Расскажите о понятии «ноосфера»  |
| 49 | Что такое почва? Назовите основные загрязнители почвы.   |
| 50 | Назовите основные источники загрязнения природных вод.   |
| 51 | Понятие рационального природопользования.  |
| 52 | Что такое природные ресурсы? Классификация природных ресурсов.                                     |
| 53 | Что такое особо охраняемые природные территории (ООПТ)? Какие существуют категории ООПТ?           |
| 54 | Альтернативные источники энергии.  |
| 55 | Понятие генофонд.  |
| 56 | Красные книги.   |
| 57 | Основные положения международного Саммита по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г). |
| 58 | Назовите международные организации по охране окружающей среды                                      |
| 59 | Система экологического менеджмента.  |
| 60 | Что такое экологический мониторинг? Цель, задачи, виды мониторинга                                 |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |               |
|---------|---|-------------------------|---------------|
| 4       | Зачет (по накопительному рейтингу)        | «зачтено»               | 40-100 баллов |
|         |   | «не зачтено»            | 0-39 баллов   |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)  | Тип (учебник,<br>учебное пособие,<br>учебно-методическое<br>пособие, практикум,<br>др.) | Год издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование<br>ЭБС |
|----------|---------------------|---|---|-------------|--|
| 1        | Ерофеева В.В.       | Экология  | Учебное пособие   | 2020        | IPRbooks   |
| 2        | Прохоров В.Ю.       | Экология транспорта   | Учебное пособие   | 2019        | IPRbooks   |
| 3        | Еськов Е.К.         | Экология. Закономерности, правила,<br>принципы, теории, термины и понятия | Учебное пособие   | 2019        | IPRbooks   |
| 4        | Маринченко А. В.    | Экология  | Учебник   | 2018        | ZNANIUM.COM  |
| 5        | Акимова Т. А.       | Экология: человек – экономика – биота<br>–среда                           | Учебник   | 2018        | IPRbooks   |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)                                  | Тип (учебник,<br>учебное пособие,<br>учебно-методическое<br>пособие, практикум,<br>др.) | Год издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование<br>ЭБС |
|----------|---------------------|---|---|-------------|--|
| 1        | Яблочников С.Л.     | Экология  | Практикум   | 2020        | IPRbooks   |
| 2        | Полищук О.Н.        | Основы экологии и<br>природопользования               | Учебное пособие   | 2017        | IPRbooks   |
| 3        | Дзялошинский И.М.   | Экология коммуникаций                                 | Учебное пособие   | 2019        | IPRbooks   |
| 4        | Алексанов В.В.      | Экология популяций и сообществ.<br>Экология сообществ | Учебно-методическое<br>пособие для магистров  | 2019        | IPRbooks   |
| 5        | Стадницкий Г. В.    | Экология  | Учебник для вузов   | 2017        | IPRbooks   |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- КонсультантПлюс[Электронный ресурс]: справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. —Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016–. – Режим доступа: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000–. – Режим доступа: [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842–. – Режим доступа: [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018–. – Режим доступа: [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---|
| 1     | Windows         | -   |
| 2     | Office Standart | -   |
| 3     | Консультант+    | №1522 от 25.12.2015                             |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)  | Перечень основного оборудования  |
|-------|--|--|
| 1     | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Д-413 | Столы ученические двух местные, стол преподавательский, стул преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная, кафедра напольная, проектор подвесной, экран (с автоматическим приводом), системный блок |
| 2     | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского   | Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор   |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)  | Перечень основного оборудования  |
|----------|--|--|
|          | <p>типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Д-409</p>   | <p>компьютерные Стол. ПК для студентов с выходом в сеть Интернет, ПК преподавателя</p> |
| 3        | <p>Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.Г-401</p> | <p>Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет</p>             |