

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт  
физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_/Ж.В. Мацулевич/  
подпись                      ФИО

23. 04. 2024    г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.7 Экология**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 18.03.01 «Химическая технология»

*(код и наименование направления подготовки, специальности)*

Направленность ОП ВО: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Форма обучения: очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки: 2024

Выпускающая кафедра: «Технология электрохимических производств и химия органических веществ»

Кафедра-разработчик ПБЭиХ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: зачет

*экзамен, зачет с оценкой, зачет*

Разработчик (и): Смирнова Валентина Михайловна, к.т.н., доцент

*(ФИО, ученая степень, ученое звание)*

Нижний Новгород, 2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 07.08. 2020 г. № 922 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 28.05.2024 г. № 17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ПБЭиХ протокол 17.04.2024 № 6

Зав. кафедрой: д.х.н., профессор, профессор Наумов В.И. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ,

протокол от 23.04.2024 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 18.03.01-х-11 \_\_\_\_\_

Начальник МО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н.И.Кабанина/

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                           |                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины .....                                                                                | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕ</b> | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                           |                                     | 4  |
| 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....                                           |                                     | 5  |
| 4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с<br>планируемыми результатами освоения ОП ..... |                                     | 6  |
| 5 Структура и содержание дисциплины.....                                                                                  |                                     | 8  |
| 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоени<br>дисциплины.....                          |                                     | 13 |
| 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....                                                                        |                                     | 17 |
| 8. Информационное обеспечение дисциплины .....                                                                            |                                     | 19 |
| 9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....                                                                 |                                     | 20 |
| 10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления<br>образовательного процесса по дисциплине.....    |                                     | 21 |
| 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....                                                     |                                     | 22 |
| 12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....                                                               |                                     | 24 |
| 13. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....                                                                   |                                     | 29 |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью освоения дисциплины** является формирование экологической культуры и освоение компетенций и навыков, позволяющих принимать решения в профессиональной деятельности с учетом воздействия на окружающую природную среду и рационального природопользования.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- формирование знаний об основных факторах, прямо или косвенно влияющих на состояние экологических систем, выяснение путей воздействия, а также последствий негативных воздействий факторов на окружающую среду;
- овладение знаниями основных закономерностей функционирования и стабильности экосистем;
- применение основных экологических законов для оценки антропогенного влияния на окружающую среду;
- освоение принципов рационального использования природных ресурсов, экономических и правовых основ природопользования;
- определение степени экологической опасности производственных процессов;
- умение прогнозирования последствий производственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Учебная дисциплина «Экология»** включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки «Химическая технология».

Дисциплина «Экология» является взаимосвязанной с изучением ряда дисциплин. Примерами таких дисциплин являются: «Общая и неорганическая химия», «Химия элементов», «Органическая химия», «Физическая химия» и «Коллоидная химия», которые позволяют анализировать свойства и токсичность химических вредных веществ, определять степень их опасностей для окружающей среды и человека.

Дисциплины «Общая химическая технология», «Лакокрасочные покрытия», «Экономика предприятия» позволяют анализировать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах, эффективно выбирать методы и средства защиты от негативных антропогенных воздействий и более полно осваивать компетенции и навыки для принятия решений в профессиональной деятельности с учетом воздействия на окружающую природную среду.

Практические занятия по дисциплине «Экология» направлены на формирование навыков по оценке степени экологической опасности производственной деятельности человека, навыков по овладению методами рационального природопользования в трудовой деятельности, что позволяет студентам знать методы защиты и снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при дальнейшем освоении специальных дисциплин, подготовке к ГИА и защите выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Экология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины «Экология» направлен на:

- формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно                | Семестры, формирования компетенций дисциплинами |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                                                                          | 1                                               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <b>ОПК-1</b>                                                             |                                                 |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Экология</b>                                                          | ✓                                               |   |   |   |   |   |   |   |
| Общая и неорганическая химия                                             | ✓                                               |   |   |   |   |   |   |   |
| Химия элементов                                                          |                                                 | ✓ |   |   |   |   |   |   |
| Органическая химия                                                       |                                                 |   | ✓ | ✓ |   |   |   |   |
| Введение в специальность                                                 |                                                 |   |   | ✓ |   |   |   |   |
| Физическая химия                                                         |                                                 |   |   | ✓ | ✓ |   |   |   |
| Лакокрасочные покрытия                                                   |                                                 |   |   |   | ✓ |   |   |   |
| Общая химическая технология                                              |                                                 |   |   |   |   | ✓ |   |   |
| Коллоидная химия                                                         |                                                 |   |   |   |   |   | ✓ |   |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |                                                 |   |   |   |   |   |   | ✓ |
| <b>ОПК-3</b>                                                             |                                                 |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Экология</b>                                                          | ✓                                               |   |   |   |   |   |   |   |
| Экономика предприятия                                                    |                                                 |   |   |   |   |   | ✓ |   |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |                                                 |   |   |   |   |   |   | ✓ |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

**Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

| <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                          | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |                                                        | <b>Оценочные средства</b>                                           |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |                                                        | <b>Текущего контроля</b>                                            | <b>Промежуточной аттестации</b>                       |
| <b>ОПК-1.</b><br>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. | <b>ИОПК-1.1.</b><br>Изучает механизмы химических реакций, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. | <u><b>ЗНАТЬ:</b></u><br>- основные законы экологии;<br>- особенности функционирования экосистем;<br>-закономерности распределения вещества и энергии на биосферном и экосистемном уровнях. | <u><b>УМЕТЬ:</b></u><br>- анализировать и использовать законы экологии в научной и практической деятельности;<br>-осуществлять общую оценку негативного воздействия на окружающую среду. |                                                        | - Задания к практическим работам и семинарским занятиям по разделам | Вопросы для устного собеседования на зачете.<br>Тесты |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ИОПК-1.2.</b><br>Анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.                                                                                            | <u><b>ЗНАТЬ:</b></u><br>- принципы устойчивого развития биосферы;<br>- механизмы популяционного равновесия.                                                                                | <u><b>УМЕТЬ:</b></u><br>- пользоваться научной, справочной и нормативной литературой в сфере экологии.                                                                                   |                                                        |                                                                     |                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>ИОПК-1.3.</b><br>Использует полученные знания для решения задач                                                                                                                                                   | <u><b>ЗНАТЬ:</b></u><br>- основные источники загрязнения                                                                                                                                   | <u><b>УМЕТЬ:</b></u><br>- целенаправленно применять основные законы экологии и                                                                                                           | <u><b>ВЛАДЕТЬ:</b></u><br>- методами измерений уровней |                                                                     |                                                       |

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                      | Оценочные средства                                                  |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                      | Текущего контроля                                                   | Промежуточной аттестации |
|                                                                                                                                                                  | профессиональной деятельности                                                                                                                | окружающей среды; влияние производственных процессов на объекты окружающей среды и здоровье населения.                                                                                                                                                                                   | рационального природопользования в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                     | опасностей в среде обитания; -навыками оценки результатов измерения уровней опасности в окружающей среде и качества природной среды. |                                                                     |                          |
| <b>ОПК-3.</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии. | <b>ИОПК-3.2.</b><br>Осуществляет профессиональную деятельность с учетом требований законодательства Российской Федерации в области экологии. | <b><u>ЗНАТЬ:</u></b><br>- причины и признаки экологического кризиса;<br>- последствия и пути решения экологических проблем; принципы рационального природопользования;<br>- виды и источники загрязнения природных сред;<br>- основы нормирования допустимого воздействия на экосистемы. | <b><u>УМЕТЬ:</u></b><br>- применять базовые знания в области экологии для разработки и выбора природоохранных сооружений и проведения мониторинга окружающей среды;<br>- прогнозировать последствия производственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье населения. |                                                                                                                                      | - Задания к практическим занятиям, семинарским занятиям по разделам |                          |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 час, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

*Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам*

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                  | Трудоёмкость в час                               |                     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                     | Всего часов                                      | В т.ч. по семестрам |       |
|                                                                                                                                                                                                                     |                                                  | 1 сем               | 2 сем |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                                   | с использованием элементов электронного обучения |                     |       |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                              | <b>72</b>                                        | <b>72</b>           |       |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                        | <b>38</b>                                        | <b>38</b>           |       |
| <b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                         |                                                  |                     |       |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                        | 17                                               | 17                  |       |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)                                                                                                                                                  | 17                                               | 17                  |       |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                            |                                                  |                     |       |
| <b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                              |                                                  |                     |       |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                             |                                                  |                     |       |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                        | 4                                                | 4                   |       |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                                   |                                                  |                     |       |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                              | <b>34</b>                                        | <b>34</b>           |       |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, семинарским занятиям и тестированию.) | 34                                               | 34                  |       |
| Подготовка к зачету, (контроль)                                                                                                                                                                                     |                                                  |                     |       |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                   | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий <sup>12</sup> | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>13</sup> | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>14</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                           | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                           | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                           |                      |                             |                              |                                                   |                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
| ОПК-1.<br>ИОПК-1.1.<br>ИОПК-1.2.<br><br>ОПК-3.<br>ИОПК-3.2.                                                                | Раздел 1. Общая экология. Основные законы и принципы                                                                                      |                      |                             |                              |                                                   |                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 1.1 Предмет и задачи экологии. Причины и признаки экологического кризиса                                                             | 1                    |                             |                              | 1                                                 | Подготовка к лекции [1.1] стр. 43-46 [1.4] стр. 6-9                       |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Практическая работа 1.1 Демографические показатели населения.                                                                             |                      |                             | 2                            | 2                                                 | подготовка к ПР [3.3]                                                     |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 1.2. Биосфера: свойства, структура и границы. Экологические факторы окружающей среды: классификация и общие закономерности действия. | 1,5                  |                             |                              | 2                                                 | Подготовка к лекции [1.4] стр. 18-29 [1.4] стр. 31-37 [1.2] (стр.38Ю 184) |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 1.3. Экологические системы: их структура и принципы устойчивости.                                                                    | 1,5                  |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекции [1.4] стр.27-29                                       |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 1.4. Превращение энергии и вещества в экосистемах и биосфере. Круговорот веществ в биосфере.                                         | 1                    |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекции [1.2] стр.323-343                                     |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                                                                                                                        | 5                    |                             | 2                            | 9                                                 |                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                         | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                            | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий <sup>12</sup> | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>13</sup> | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>14</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    |                      |                             |                              |                                                   |                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
| ОПК-1.<br>ИОПК-1.1.<br>ИОПК-1.2.<br>ИОПК-1.3.<br><br>ОПК-3.<br>ИОПК-3.2.                                                   | Раздел 2 Антропогенное воздействие на окружающую среду. Защита окружающей среды                                                                                    |                      |                             |                              |                                                   |                                                                    |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 2.1 .Взаимодействие человека и природы. Прямые и опосредованные (косвенные) воздействия человека на окружающую природную среду                                | 1                    |                             |                              | 2                                                 | Подготовка к лекции<br>[1.4] (стр.61-74)                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Практическая работа 2.1.<br>Акустическое загрязнение                                                                                                               |                      |                             | 2                            | 2                                                 | подготовка к ПР<br>[3.5]                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 2.2 Классификация загрязнений окружающей среды. Экологически обусловленные заболевания. Стандарты и нормативы качества окружающей среды                       | 1,5                  |                             |                              | 2                                                 | Подготовка к лекции<br>[1.4] (стр.61-69)<br>[1.1] (стр.59-69)      |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Практическая работа 2.2<br>Электрическое поле и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач высокого напряжения                                             |                      |                             | 2                            | 2                                                 | подготовка к ПР<br>[3.6]                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 2.3 Источники и виды загрязнения атмосферы. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Методы и аппараты очистки выбросов. Принципы выбора методов | 2                    |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекциям<br>[1.4] (стр.38-41 )<br>[1.1] (стр. 125-131) |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Практическая работа 2.3 Выбор и расчет средств очистки газов                                                                                                       |                      |                             | 3                            | 2                                                 | подготовка к ПР<br>[3.2]                                           |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                         | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                       | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий <sup>12</sup> | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>13</sup> | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>14</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | <b>Тема 2.4</b> Источники и виды<br>загрязнения гидросферы. Показатели<br>и нормативы качества воды. Методы и<br>аппараты очистки сточных вод.<br>Замкнутые систем водоснабжения<br>производств.                   | 2                    |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекциям<br>[1.1] (стр.136-161)<br>[1.4] (стр.41-46)              |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | <b>Тема 2.5</b> Источники, виды и<br>последствия загрязнения литосферы.<br>Контроль качества почвы. Загрязнение<br>почв отходами производства и<br>потребления. Способы обращения с<br>отходами                    | 1,5                  |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекциям<br>[1.1] (стр.161-179)<br>[1.4] (стр.46-50)              |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | <b>Практическая работа 2.5</b><br>Определение класса опасности<br>отходов расчетным методом                                                                                                                        |                      |                             | 4                            | 2                                                 | подготовка к ПР<br>[3.8]                                                      |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | <b>Итого по 2 разделу</b>                                                                                                                                                                                          | <b>8</b>             |                             | <b>11</b>                    | <b>18</b>                                         |                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
| ОПК-1.<br>ИОПК-1.1.<br>ИОПК-1.2.<br>ИОПК-1.3.<br><br>ОПК-3.<br>ИОПК-3.2.                                                   | <b>Раздел 3. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов</b>                                                                                                                             |                      |                             |                              |                                                   |                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | <b>Тема 3.</b> Принципы рационального<br>природопользования.<br>Концепция устойчивого развития<br>общества. Наилучшие доступные<br>технологии (НДТ). Принципы создания<br>«безотходных» и малоотходных технологий. | 2                    |                             |                              | 2                                                 | подготовка к лекциям<br>[1.1] (стр.8-11, 77-85,<br>182-187)<br>[1.4] (стр.86) |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | <b>Семинарское занятие 3.1.</b><br>Принципы производственного<br>экологического контроля. Программа<br>повышения экологической<br>эффективности на объектах НВОС.                                                  |                      |                             | 4                            | 2                                                 | подготовка к<br>семинарскому<br>занятию<br>[1.1] стр. 113-122                 |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | <b>Итого по разделу 3</b>                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>             |                             | <b>4</b>                     | <b>4</b>                                          |                                                                               |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                      | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС                                                                                | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий <sup>12</sup> | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>13</sup> | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) <sup>14</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                 | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                 | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
| ОПК-1.<br>ИОПК-1.1.<br>ИОПК-1.2.<br>ИОПК-1.3.<br><br>ОПК-3.<br>ИОПК-3.2.                                                   | Раздел 4 Экономические и правовые основы природопользования                                                                                                                     |                      |                             |                              |                                                   |                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Тема 4. Источники экологического права и правовые документы. Экономические механизмы природоохранной деятельности. Государственный надзор и контроль по охране окружающей среды | 2                    |                             |                              | 3                                                 | подготовка к лекциям<br>[1.1] (стр.47-56 )<br>[1.4] (стр.74-79)<br>[1.1] (стр.110-116) |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
|                                                                                                                            | Итого по разделу 4                                                                                                                                                              | 2                    |                             |                              | 3                                                 |                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |
| ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 | 17                   |                             | 17                           | 34                                                |                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                                                    |

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач..

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1- 3.10], представленных в п. 7.3.1.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

***Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания***

| <b>Шкала<br/>оценивания</b> | <b>Экзамен</b>      |
|-----------------------------|---------------------|
| <b>41-50</b>                | Отлично             |
| <b>31-40</b>                | Хорошо              |
| <b>21-30</b>                | Удовлетворительно   |
| <b>0-20</b>                 | Неудовлетворительно |

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырех балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                              | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                   | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-59%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>60-74%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>75-89%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>90-100%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ОПК-1.</b> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. | <b>ИОПК-1.1.</b> Изучает механизмы химических реакций, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. | <p>Не знает законы строения веществ, природу химических связей и свойств различных классов химических элементов и соединений;</p> <p>Не знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;</p> <p>Не способен анализировать механизмы химических реакций в зависимости от строения и свойств химического вещества.</p> | <p>Знает законы строения веществ, природу химических связей и свойств различных классов химических элементов и соединений;</p> <p>Не в полной мере знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;</p> <p>Не способен анализировать механизмы химических реакций в зависимости от строения и свойств химического вещества.</p> | <p>Знает законы строения веществ, природу химических связей и свойств различных классов химических элементов и соединений;</p> <p>Знает механизмы химических реакций происходящих в технологических процессах и окружающем мире;</p> <p>Не способен анализировать механизмы химических реакций в зависимости от строения и свойств вещества и материалов.</p> | <p>Отлично знает законы строения веществ, природу химических связей и свойств различных классов химических элементов и соединений;</p> <p>Уверенно владеет знаниями о механизмах химических реакций происходящих в технологических процессах и окружающем мире;</p> <p>Способен анализировать механизмы химических реакций в зависимости от строения и свойств вещества и материалов.</p> |

|  |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ИОПК-1.2.<br/>Анализирует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> | <p>Не знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах.<br/>Не способен анализировать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> | <p>Не в полной мере знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах.<br/>Не способен анализировать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> | <p>Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах.<br/>Не в полной мере умеет анализировать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> | <p>Отлично знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах.<br/>Способен уверенно анализировать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p> |
|  | <p>ИОПК-1.3<br/>Использует полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.</p>                          | <p>Не способен решать профессиональные задачи в области экологической безопасности, используя фундаментальные знания.</p>                                                                                       | <p>Не в полной мере способен решать профессиональные задачи в области экологической безопасности, используя фундаментальные знания.</p>                                                                                       | <p>Способен решать профессиональные задачи в области экологической безопасности, используя фундаментальные знания.</p>                                                                                                  | <p>Способен уверенно и результативно решать профессиональные задачи в области экологической безопасности, используя фундаментальные знания.</p>                                                                            |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии. | ИОПК-3.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом требований законодательства Российской Федерации в области экологии | <p>Не знает законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии;</p> <p>Не способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом требований законодательства Российской Федерации в области экологии</p> | <p>Знает основы законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии;</p> <p>Не способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом требований законодательства Российской Федерации в области экологии</p> | <p>Знает законодательство Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии;</p> <p>Не в полной мере способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом требований законодательства Российской Федерации в области экологии</p> | <p>Отлично знает законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии;</p> <p>Способен уверенно осуществлять профессиональную деятельность с учетом требований законодательства Российской Федерации в области экологии</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

- 1.1 Экологическая безопасность техносферы: проблемы и управление: учеб. пособие / В.М. Смирнова [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 223 с. – ISBN 978-5-502-01473
- [http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=91252&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=91252&idb=0)
- 1.2 Степановских Экология: Учебник / А.С. Степановских. – М.: Юнити, 2003.- 703 с.
- 1.3 Экология: Учеб.пособие для бакалавров/ А.В. Тотай [ и др.]; Под общей ред. А.В. Тотая.-3-е изд.- М.: Юрайт, 2012.-411 с.
- 1.4 Экология : учебное пособие / А. А. Щанкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176521> (дата обращения: 30.11.2021).
- 1.5 Экология : учебник / Т. В. Чеснокова, М. В. Лосева, В. Е. Румянцева [и др.]. — Иваново : ИВГПУ, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-88954-494-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170923> (дата обращения: 30.11.2021).
- 1.6 Токсикология: промышленные и экологические аспекты: учеб. пособие / В.М. Смирнова [и др.]; Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2019. – 241 с.
- 1.7 Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии. Краткий курс : учебное пособие для спо / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-8142-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173127> (дата обращения: 30.11.2021).
- 1.8 Егоров, В. В. Экологическая химия : учебное пособие / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-0897-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167345> (дата обращения: 30.11.2021).
- 1.9 Игнатова, А. Ю. Промышленная экология. Курс лекций : учебное пособие / А. Ю. Игнатова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-906888-90-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105443> (дата обращения: 30.11.2021).

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

- 2.1 Прикладная экология : учебное пособие для вузов / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-8313-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174991> (дата обращения: 30.11.2021).
- 2.2 Инженерно-экологический справочник: Учебное пособие :В 3-х т.Т.3/А.С. Тимонин [и др.];НГТУ имэ Р.Е. Алексеева; Под общ. Ред. А.С. Тимонина.- 3-е изд., перераб.- М.; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.- 1042 с.

### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению практических учебных занятий по данной дисциплине:

### **7.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями кафедры**

- 3.1 Маслеева О.В. Расчет предельно-допустимого выброса вредных веществ в атмосферу. Методические указания для практических работ по курсам «Экология» и «Нормативы по защите окружающей среды» для студентов всех направлений и форм обучения. - Н.Новгород : НГТУ, сост. : Маслеева О.В., Конюхова Н.С., – Н.Новгород, - 2012.- 11 с.;
- 3.2 **Выбор и расчет средств очистки газов:** Методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Экология» /НГТУ; сост.: А.Б. Елькин, О.В. Маслеева. Н.Новгород, 2014, 11с.
- 3.3 Маслеева О.В. Демографические показатели населения. Методические указания для практических занятий по дисциплине “Экология” для студентов всех направлений и форм обучения/ НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: Маслеева О.В., Ковалева О.Н. – Н.Новгород: 2019. – 12 с.;
- 3.4 Маслеева О.В. Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами: учебно-методическое пособие к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для подготовки бакалавров всех направлений и форм обучения /НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: О.В. Маслеева и др. - Н.Новгород,- 2020. -18 с.;
- 3.5 **Акустическое загрязнение:** Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» /НГТУ; сост.: А.Б. Елькин и др. Н.Новгород, 2014, 11с.
- 3.6 Маслеева О.В. Электромагнитное поле, создаваемое воздушными линиями электропередач: метод. указания к выполнению практических работ по курсу «Экология» для подготовки бакалавров всех направлений и форм обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост. О.В. Маслеева, О.Н. Ковалева, Т.В. Кирилловых, Т.В. Сазонтьева – Н. Новгород.- 2019 г. – 11с.
- 3.7 Маслеева О.В. Электромагнитные излучения, создаваемые телевизионными станциями: учебно-методическое пособие к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для подготовки бакалавров всех направлений и форм обучения /НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: О.В. Маслеева и др. Н.Новгород,- 2019. -10 с.
- 3.8 **Определение класса опасности отходов расчетным методом:** Метод. Указания по выполнению практических работ по дисциплине «Экология», «Токсикология», «Производственная санитария и гигиена труда, «Обеспечение экологической безопасности отрасли» для студентов всех специальностей и форм обучения /НГТУ; Сост.: В.М. Смирнова Н.Новгород, 2015.- 12 с.
- 3.9 **Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Определение удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ) и класса качества воды:** Методические указания для выполнения практических работ по дисциплинам: «Экология» и «Промышленная экология» / НГТУ; сост.: В.М. Смирнова.- Н. Новгород, 2015.
- 3.10 **Предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ в водоёмы. Расчёт платы за сбросы сточных вод:** метод. указ/ В.М. Смирнова НГТУ им. Р.Е. Алексеева /Н.Новгород, 2015г. – 22 с.

### **7.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ**

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).  
Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный

адрес:[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20).

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgass.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru/>. – Загл. с экрана.
8. *Университетская информационная система Россия* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

### 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

| № | Наименование ЭБС     | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                            |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Консультант студента | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт                | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>         |

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе                            | Программное обеспечение свободного распространения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)       | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)    |
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare)                    |

| <b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b> | <b>Программное обеспечение свободного распространения</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)  |                                                           |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)                    |                                                           |
| Microsoft Office (лицензия № 43178972)                                           |                                                           |
| Windows XP лиц. № 65609340                                                       |                                                           |
| Office 2007 лиц. № 43178971                                                      |                                                           |
| Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)                          |                                                           |
| Microsoft Office 2007 (лицензия № 44804588)                                      |                                                           |
| 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)               |                                                           |
| Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)                              |                                                           |
| Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) до 30.05.2025 года.               |                                                           |
| КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)                             |                                                           |
| Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)                                      |                                                           |

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| <b>№</b> | <b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b> | <b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)</b>           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                                   | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2        | Электронная база избранных статей по философии                                     | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>                                             |
| 3        | Единый архив экономических и социологических данных                                | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>                 |
| 4        | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности                         | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>                                                           |
| 5        | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                                      | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 6        | Информационно-справочная система «Техэксперт»                                      | доступ из локальной сети                                                                                      |

## **9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе

«Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

| <b>№</b> | <b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b> | <b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования</b> |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ЭБС «Консультант студента»                                                                            | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                               |
| 2        | ЭБС «Лань»                                                                                            | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации         |
| 3        | ЭБС «Юрайт»                                                                                           | версия для слабовидящих                                                                                        |

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

| <b>№</b> | <b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>                           | <b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b> | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b> |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>6147</b><br>Аудитория (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий (64 п.м.) | 1.Доска меловая                                                                | 1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);    |
| 2        | <b>6148</b><br>Аудитория (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий (64 п.м.) | 1.Доска меловая                                                                |                                                                                             |

|   |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>6347</b><br>Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (34 п.м.) | 1. Доска меловая;<br>2. Мультимедийный проектор;<br>3. Экран<br>4. Компьютер PC        | 1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);<br>2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);<br>3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) |
| 4 | <b>6351</b><br>Аудитория для проведения лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций (30 п.м.)                                                                        | 1. Доска меловая - 1 шт.<br>2. Плакаты по ГО и ЧС                                      |                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | <b>6354</b><br>Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (18 п.м.)              | 1. Доска информационная<br>2. Мультимедийный проектор;<br>3. Экран;<br>4. Компьютер PC | 1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);<br>3. Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)                                                                          |

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- отчеты по практическим работам;
- тесты.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (зачету).

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **11.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

### **11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным

занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

***Примеры типовых заданий:***

### **12.1.1. Типовые задания к практическим занятиям**

#### **Практическая работа 2.2 (2 час)**

Индивидуальное решение задачи «Электрическое поле и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач высокого напряжения» (МУ к выполнению практических работ-Маслеева О.В. Электромагнитное поле, создаваемое воздушными линиями электропередач: метод. указания к выполнению практических работ по курсу «Экология» для подготовки бакалавров всех направлений и форм обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост. О.В. Маслеева, О.Н. Ковалева, Т.В. Кирилловых, Т.В. Сазонтьева – Н. Новгород.- 2019 г. – 11с.)

#### **Типовая задача:**

##### **Цель работы :**

- изучить влияние воздушных линий электропередач на окружающую среду,
- рассчитать напряжённость электрического поля и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач,
- определить допустимые значения.

##### **Задание к работе**

1. Рассчитать для заданного варианта напряжённость электрического поля, создаваемого воздушной линией электропередач в точках с координатами  $X=0, 10, 20, 30, 40, 50$ м. Сравнить полученные значения с допустимыми величинами.
2. Определить в какой местности можно проложить данную линию электропередач. Построить график  $E=f(x)$ .
3. Рассчитать шум на расстоянии 100 м от крайней фазы воздушной линии.
4. Сделать вывод о возможности прокладки ВЛ вблизи жилых зданий, для которых допустимый уровень шума составляет 45 дБА (СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.)

### 12.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

#### ЛЕКЦИЯ раздела №2 Антропогенное воздействие на окружающую среду.

##### Защита окружающей среды

**Тема 2.3** Источники и виды загрязнения атмосферы. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Методы и аппараты очистки выбросов. Принципы выбора методов

#### ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ГРУППОВОГО ОБСУЖДЕНИЯ НА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЯХ:

1. Организационно-технические методы охраны окружающей среды (активные и пассивные).
2. Характеристика методов защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.
3. Классификация природоохранных процессов в зависимости от основных закономерностей, характеризующих их протекание.
4. В чем различие сухих методов механической очистки от методов мокрой механической очистки?
5. Перечислите способы и аппараты очистки выбросов предприятий от пылей и аэрозолей.
6. Перечислите способы и аппараты очистки воздуха от газо- и парообразных загрязнений.
7. Достоинство физической адсорбции?
8. Какие требования предъявляются к сорбентам при абсорбции загрязнителей из промышленных выбросов?

### 12.1.3. Типовые тестовые задания

#### Пример тестовых заданий к зачету (промежуточный контроль).

**Раздел 1. Тема:** Общая экология. Основные законы и принципы.

1. Отдельные звенья пищевой цепи называются ...  
а) пищевой сетью  
б) непищевым уровнем  
**в) трофическим уровнем**  
г) качественным уровнем
2. Экологические факторы, источником которых служит физическое состояние или явление (механическое, волновое и т.п.), называются...  
а) биотическими  
б) ингредиентными  
**в) физическими**  
г) химическими
3. Организмы, образующие органическое вещество из неорганических веществ посредством фотосинтеза или хемосинтеза, называются ...  
а) фитофагами  
б) детритофагами  
**в) автотрофами**  
г) гетеротрофами
4. Согласно учению Вернадского, верхняя граница биосферы обусловлена ...  
а) снижением температуры с высотой;  
б) действием инфракрасного излучения;  
в) концентрацией кислорода в воздухе;

г) действием жесткого ультрафиолетового излучения.

5. Значение озонового слоя для биосферы в том, что он поглощает ...

**а) ультрафиолетовое излучение;**

б) инфракрасное излучение;

в) рентгеновское излучение;

г) видимый свет.

6. Сфера разума, высшая стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором ее развития, называется ...

а) техносферой;

б) антропосферой;

**в) ноосферой;**

г) биосферой.

7. Значительная часть энергии в экосистемах...

а) используется на транспирацию

**б) рассеивается в виде теплоты**

в) расходуется на механическую работу

г) используется многократно

8. Последовательная смена во времени одних сообществ другими на определенном участке среды называется ...

а) интеграцией

**б) сукцессией**

в) флуктуацией

г) климаксом

9. Поток энергии в экосистемах при переходе от низших трофических уровней к высшим...

**а) резко уменьшается**

б) существенно увеличивается

в) остается постоянным

г) удваивается

10. Совокупность абиотических и биотических условий, определяющих положение и роль популяции в сообществе, называется \_\_\_\_\_ нишей

а) трофической

**б) экологической**

в) биологической

г) социальной

10. Разрушение озонового слоя происходит из-за избыточного поступления в атмосферу ...

а) сернистого газа

**б) фреонов**

в) углекислого газа

г) тяжёлых металлов

11. Выброс диоксида углерода при сжигании органического топлива приводит к...

**а) парниковому эффекту**

б) образованию кислотных осадков

в) глобальному загрязнению

г) разрушению озонового слоя

12. Факторы окружающей среды, которые способны вызывать рост злокачественных опухолей, называются...

а) токсикантами

б) стимуляторами

в) аллергенами

г) **канцерогенами**

## **12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Зачет в 1 семестре проводится в тестовой и устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Экология».

### **Перечень контрольных вопросов**

1. Наука Экология, предмет и цели. Место экологии в системе естественных наук.
2. Экологические кризисы и экологические катастрофы.
3. Биосфера. Структура и границы биосферы.
4. Учение В.И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере.
5. Основные свойства биосферы, обеспечивающие ее функционирование, саморегулирование и устойчивость.
6. Биотические, абиотические и антропогенные факторы. Общие закономерности.
7. Продуценты, консументы, редуценты.
8. Адаптация живых организмов к экологическим факторам.
9. Понятие «экологическая ниша».
10. Понятия "биологический вид" и "популяция".
11. Типы межпопуляционных и внутривидовых взаимодействий.
12. Механизмы популяционного равновесия.
13. Определение понятия «экосистема» и «биогеоценоз».
14. Составные компоненты экосистем и основные факторы, обеспечивающие их стабильное существование.
15. Гомеостаз экосистем.
16. Естественное изменение экосистем. Первичная и вторичная сукцессия.
17. Закон лимитирующих факторов.
18. Трофические уровни. Пищевые цепи пастбищные и детритные пищевые цепи.
19. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах.
20. Круговорот биогенных элементов (на примере углерода, азота, фосфора)..
21. Здоровье человека. Понятия генофонда и генотипа.
22. Прямые и опосредованные (косвенные) воздействия человека на окружающую природную среду.
23. Проблема роста народонаселения и пути ее решения.
24. Понятие о концепции устойчивого развития общества.
25. Понятие загрязнения. Классификация загрязнений окружающей среды.
26. Объекты и источники техногенных эмиссий и загрязнений.
27. Последствия загрязнений - кислотные дожди и закисление почв, парниковый эффект, нарушение озонового слоя.
28. Источники и виды вредных веществ, загрязняющих атмосферу.
29. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха.
30. Предельно- допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, определение предельно-допустимого выброса.
31. Мероприятия по охране воздушного бассейна в условиях современного промышленного развития.
32. Источники и виды загрязнения гидросферы.
33. Нормативы качества воды в водоемах.
34. Основные методы очистки сточных вод.
35. Мероприятия по защите водного бассейна.
36. Структура литосферы. Почвенный покров литосферы.

37. Важнейшие свойства почвы как среды обитания.
38. Нормирование загрязнений почвы.
39. Мероприятия по охране почв.
40. Безотходные и малоотходные технологии. Наилучшие доступные технологии.
41. Рациональное и нерациональное природопользование.
42. Классификация природных ресурсов по их использованию, принадлежности и исчерпаемости. Ресурсный цикл.
43. Основы рационального природопользования в Российской Федерации
44. Классификация объектов НВОС и категории в зависимости от уровня воздействия. Законодательные требования к отчетности.
45. Экологическая экспертиза. Цель и задачи. Формы экологической экспертизы: государственная, ведомственная, общественная, научная.
46. Экономический механизм охраны окружающей среды
47. Источники экологического права и правовые документы.
48. Экологический контроль. Цели, формы и объекты.
49. Экологический менеджмент на предприятии.
50. Экологические права и обязанности граждан.
51. Экологические правонарушения. Виды ответственности за экологические правонарушения: дисциплинарная, административная, уголовная, материальная.
52. Международное сотрудничество в области экологии.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИФХТиМ

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**«Б1.Б.7. Экология»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Курс 1

Семестр 1

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....

2) .....

3) .....

Разработчик (и): Смирнова В.М., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПБЭиХ  
протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой ПБЭиХ \_\_\_\_\_ Наумов В.И.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ПБЭиХ \_\_\_\_\_ Наумов В.И.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.