

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента по УР

Ким М.Ю.

«29» 10 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**

Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2026 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| Виды учебной деятельности              | 6 семестр | Всего | Единицы |
|----------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                     | 18        | 18    | часов   |
| Практические занятия                   | 36        | 36    | часов   |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 28        | 28    | часов   |
| Курсовая работа                        | 18        | 18    | часов   |
| Самостоятельная работа                 | 72        | 72    | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена            | 36        | 36    | часов   |
| Общая трудоемкость                     | 180       | 180   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)     | 5         | 5     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Экзамен                        | 6       |
| Курсовая работа                | 6       |

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ким М.Ю.

Должность: Директор департамента по УР

Дата подписания: 29.10.2025

Уникальный программный ключ:

ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 85455

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. формирование у студентов профессиональных компетенций в области оценки экологических рисков, разработки мер по снижению антропогенного воздействия и обеспечения экологической безопасности при осуществлении хозяйственной деятельности.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить методологию и нормативно-правовую базу прикладной экологии и экологической безопасности.

2. Освоить практические навыки проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологической экспертизы.

3. Научиться разрабатывать природоохранные мероприятия и программы производственного экологического контроля (ПЭК).

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.06.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |                                               |
| -                                       | -                                 | -                                             |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |                                               |
| -                                       | -                                 | -                                             |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                   |                                               |

|                                                                                                               |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Способен осуществлять планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации | ПК-2.1. Знает требования к документальному оформлению природоохранной деятельности организации                       | <p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативно-правовую базу РФ в области охраны окружающей среды, регламентирующую порядок планирования и документального оформления природоохранной деятельности (ФЗ-7 «Об охране окружающей среды», ФЗ-96 «Об охране атмосферного воздуха», Водный и Земельный кодексы, подзаконные акты Минприроды России).</li> <li>- Структуру, содержание и порядок разработки основных видов природоохранной документации: проект нормативов допустимых выбросов (ПДВ), проект нормативов допустимых сбросов (НДС), программа производственного экологического контроля (ПЭК), паспорт отходов I–IV классов опасности.</li> <li>- Порядок и сроки предоставления экологической отчетности (формы 2-ТП) и взаимодействия с контролирующими органами (Росприроднадзор, Роспотребнадзор).</li> </ul> |
|                                                                                                               | ПК-2.2. Умеет планировать природоохранную деятельность организации                                                   | <p>Студент должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Систематизировать и анализировать исходные данные о хозяйственной деятельности объекта для планирования природоохранных мероприятий.</li> <li>- Разрабатывать и оформлять разделы природоохранной документации в соответствии с действующими методическими указаниями и ГОСТами.</li> <li>- Составлять графики и планы природоохранных мероприятий с учетом требований законодательства и специфики предприятия.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                               | ПК-2.3. Владеет базовыми навыками планирования и документального оформления природоохранной деятельности организации | <p>Студент должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками заполнения форм государственной статистической отчетности в области охраны окружающей среды.</li> <li>- Методикой инвентаризации источников негативного воздействия на окружающую среду.</li> <li>- Навыками работы с профильными информационными системами и справочно-правовыми базами («КонсультантПлюс», «Гарант», ФГИС).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3. Способен участвовать в разработке и проведении мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации | ПК-3.1. Знает способы оценки и повышения эффективности природоохранной деятельности организации                                   | Студент должен знать:<br>- Современные методы, технологии и технические средства снижения негативного воздействия на окружающую среду, включая принципы внедрения наилучших доступных технологий (НДТ).<br>- Основы экологического менеджмента и требования международных и национальных стандартов (ГОСТ Р ИСО 14001).<br>- Методики оценки экологической и экономической эффективности природоохранных мероприятий, а также методы расчета предотвращенного экологического ущерба. |
|                                                                                                                                      | ПК-3.2. Умеет подбирать методы оценки и повышения эффективности природоохранной деятельности организации                          | Студент должен уметь:<br>- Проводить аудит существующей системы экологической безопасности организации и выявлять «узкие места» в природоохранной деятельности.<br>- Разрабатывать предложения по модернизации технологических процессов и внедрению ресурсосберегающих и малоотходных технологий.<br>- Обосновывать выбор оптимальных природоохранных мероприятий с учетом технико-экономических показателей и экологических ограничений.                                           |
|                                                                                                                                      | ПК-3.3. Владеет базовыми навыками использования методов оценки и повышения эффективности природоохранной деятельности организации | Студент должен владеть:<br>- Методами расчета эффективности внедряемых природоохранных мероприятий (сравнение затрат на внедрение и размера предотвращенных платежей за НВОС).<br>- Навыками подготовки технико-экономического обоснования (ТЭО) для природоохранных проектов.<br>- Практическими навыками участия в разработке и актуализации Планов мероприятий по охране окружающей среды (ПМ ООС).                                                                               |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                                               | Всего часов | Семестры  |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                                                         |             | 6 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | <b>72</b>   | <b>72</b> |

|                                                                                                                       |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Лекционные занятия                                                                                                    | 18  | 18  |
| Практические занятия                                                                                                  | 36  | 36  |
| Курсовая работа                                                                                                       | 18  | 18  |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 72  | 72  |
| Написание отчета по курсовой работе                                                                                   | 52  | 52  |
| Подготовка к тестированию                                                                                             | 20  | 20  |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>                                                                                    | 36  | 36  |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>                                                                                   | 180 | 180 |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>                                                                                    | 5   | 5   |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                                           | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Курс. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                                                             |              |               |            |              |                            |                         |
| 1 Основы прикладной экологии и нормативное регулирование                     | 4            | 8             | 18         | 16           | 46                         | ПК-2, ПК-3              |
| 2 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологический риск         | 8            | 16            |            | 20           | 44                         | ПК-2, ПК-3              |
| 3 Прикладные аспекты экологического мониторинга и управления качеством среды | 6            | 12            |            | 36           | 54                         | ПК-2, ПК-3              |
| Итого за семестр                                                             | 18           | 36            | 18         | 72           | 144                        |                         |
| Итого                                                                        | 18           | 36            | 18         | 72           | 144                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины                       | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)                                               | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                                         |                                                                                                        |                                      |                         |
| 1 Основы прикладной экологии и нормативное регулирование | Предмет, задачи и методы прикладной экологии. Концепция экологической безопасности.                    | 2                                    | ПК-2, ПК-3              |
|                                                          | Нормативно-правовое регулирование в области охраны ОС и экологической безопасности (ФЗ, СанПиН, ГОСТ). | 2                                    | ПК-2, ПК-3              |
|                                                          | Итого                                                                                                  | 4                                    |                         |

|                                                                              |                                                                                                   |    |            |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|
| 2 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологический риск         | Методология и процедура проведения ОВОС и государственной/общественной экологической экспертизы.  | 4  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Оценка экологических рисков, нормирование и расчет ущерба окружающей среде (плата за НВОС).       | 4  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Итого                                                                                             | 8  |            |
| 3 Прикладные аспекты экологического мониторинга и управления качеством среды | Системы экологического мониторинга. Методы контроля состояния атмосферного воздуха, вод и почв.   | 2  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Разработка природоохранных мероприятий и внедрение систем экологического менеджмента (ISO 14001). | 4  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Итого                                                                                             | 6  |            |
| Итого за семестр                                                             |                                                                                                   | 18 |            |
| Итого                                                                        |                                                                                                   | 18 |            |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины                       | Наименование практических занятий (семинаров)                                  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                                         |                                                                                |                 |                         |
| 1 Основы прикладной экологии и нормативное регулирование | Анализ нормативно-правовой базы в области экологической безопасности           | 2               | ПК-2                    |
|                                                          | Классификация объектов негативного воздействия на окружающую среду (НВОС)      | 2               | ПК-2                    |
|                                                          | Инвентаризация источников выбросов и сбросов загрязняющих веществ              | 2               | ПК-2, ПК-3              |
|                                                          | Разработка структуры программы производственного экологического контроля (ПЭК) | 2               | ПК-2, ПК-3              |
|                                                          | Итого                                                                          | 8               |                         |

|                                                                              |                                                                                       |    |            |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|
| 2 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологический риск         | Этапы и содержание процедуры ОВОС                                                     | 2  | ПК-2       |
|                                                                              | Методы оценки воздействия на компоненты природной среды                               | 2  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Расчет нормативов допустимых выбросов (НДВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух | 2  | ПК-2       |
|                                                                              | Расчет нормативов допустимых сбросов (НДС) веществ в водные объекты                   | 2  | ПК-2       |
|                                                                              | Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС)                     | 2  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Оценка экологического риска для здоровья населения                                    | 2  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Оценка экологического риска для компонентов природной среды                           | 2  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Разработка раздела «Мероприятия по снижению негативного воздействия» в рамках ОВОС    | 2  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Итого                                                                                 | 16 |            |
| 3 Прикладные аспекты экологического мониторинга и управления качеством среды | Анализ данных экологического мониторинга атмосферного воздуха                         | 2  | ПК-3       |
|                                                                              | Анализ данных экологического мониторинга водных объектов                              | 2  | ПК-3       |
|                                                                              | Оценка состояния почв и земель по данным мониторинга                                  | 2  | ПК-3       |
|                                                                              | Разработка плана мероприятий по охране окружающей среды (ПМ ООС)                      | 2  | ПК-2, ПК-3 |
|                                                                              | Расчет экономической эффективности природоохранных мероприятий                        | 2  | ПК-3       |
|                                                                              | Элементы системы экологического менеджмента (ГОСТ Р ИСО 14001)                        | 2  | ПК-3       |
|                                                                              | Итого                                                                                 | 12 |            |
| Итого за семестр                                                             |                                                                                       | 36 |            |
| Итого                                                                        |                                                                                       | 36 |            |

#### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

| Содержание контактной аудиторной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-----------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                        |                 |                         |
| Написание курсовой работы               | 18              | ПК-2, ПК-3              |
| Итого за семестр                        | 18              |                         |
| Итого                                   | 18              |                         |

Примерная тематика курсовых работ:

1. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и разработка природоохранных мероприятий для предприятия
2. Совершенствование системы обращения с отходами производства и потребления на

- промышленном объекте с целью снижения экологических рисков и платежей за НВОС.
3. Разработка и обоснование программы производственного экологического контроля (ПЭК) для оценки и снижения негативного воздействия на компоненты природной среды.
  4. Оценка экологической безопасности и разработка мероприятий по охране атмосферного воздуха (или водных объектов) от негативного воздействия хозяйственной деятельности организации.
  5. Разработка элементов системы экологического менеджмента (в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001) для повышения экологической и экономической эффективности природопользования на предприятии.

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины                                           | Виды самостоятельной работы         | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                            |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| <b>6 семестр</b>                                                             |                                     |                 |                         |                                           |
| 1 Основы прикладной экологии и нормативное регулирование                     | Написание отчета по курсовой работе | 10              | ПК-2, ПК-3              | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
|                                                                              | Подготовка к тестированию           | 6               | ПК-2, ПК-3              | Тестирование                              |
|                                                                              | Итого                               | 16              |                         |                                           |
| 2 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологический риск         | Написание отчета по курсовой работе | 14              | ПК-2, ПК-3              | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
|                                                                              | Подготовка к тестированию           | 6               | ПК-2, ПК-3              | Тестирование                              |
|                                                                              | Итого                               | 20              |                         |                                           |
| 3 Прикладные аспекты экологического мониторинга и управления качеством среды | Написание отчета по курсовой работе | 28              | ПК-3                    | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе |
|                                                                              | Подготовка к тестированию           | 8               | ПК-3                    | Тестирование                              |
|                                                                              | Итого                               | 36              |                         |                                           |
| Итого за семестр                                                             |                                     | 72              |                         |                                           |
|                                                                              | Подготовка и сдача экзамена         | 36              |                         | Экзамен                                   |
| Итого                                                                        |                                     | 108             |                         |                                           |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |            |           | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|------------|------------|-----------|----------------|
|                         | Лек. зан.                 | Прак. зан. | Курс. раб. | Сам. раб. |                |

|      |   |   |   |   |                                                                  |
|------|---|---|---|---|------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 | + | + | + | + | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен |
| ПК-3 | + | + | + | + | Курсовая работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>6 семестр</b>         |                                                |                                             |                                                           |                  |
| Тестирование             | 15                                             | 30                                          | 25                                                        | 70               |
| Экзамен                  |                                                |                                             |                                                           | 30               |
| Итого максимум за период | 15                                             | 30                                          | 25                                                        | 100              |
| Нарастающим итогом       | 15                                             | 45                                          | 70                                                        | 100              |

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| <b>6 семестр</b>         |                                                |                                             |                                                           |                  |
| Отчет по курсовой работе | 30                                             | 35                                          | 35                                                        | 100              |
| Итого максимум за период | 30                                             | 35                                          | 35                                                        | 100              |
| Нарастающим итогом       | 30                                             | 65                                          | 100                                                       | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|-------------------------------------------------------|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|--------|----------------------------------------------------------|---------------|
|--------|----------------------------------------------------------|---------------|

|                                      |                |                         |
|--------------------------------------|----------------|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100       | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89        | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84        | C (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74        | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69        | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64        |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Жиров, А. И. Прикладная экология : учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 657 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/589895>.

2. Черников, Н. А. Прикладная экология : учебное пособие / Н. А. Черников, Н. В. Твардовская. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2025. — 100 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/519871>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Трифонова, Т. А. Прикладная экология человека : учебник для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 206 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/586009>.

2. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 549 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/583077>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Прикладная экология: Учебно-методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов для направлений «Экология и природопользование», «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», «Инноватика» / Н. Н. Несмелова - 2014. 47 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4749>.

2. Смирнов, Г. В. Курсовой проект (работа): Методические указания по выполнению курсового проекта (работы) для студентов всех направлений и уровней подготовки / Г. В. Смирнов. — Томск: ТУСУР, 2024. — 25 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10856>.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Office 2010;

### **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы**

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Office 2010;

### **8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины                                   | Формируемые компетенции | Формы контроля           | Оценочные материалы (ОМ)                  |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| 1 Основы прикладной экологии и нормативное регулирование             | ПК-2, ПК-3              | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
|                                                                      |                         | Тестирование             | Примерный перечень тестовых заданий       |
|                                                                      |                         | Экзамен                  | Перечень экзаменационных вопросов         |
| 2 Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и экологический риск | ПК-2, ПК-3              | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
|                                                                      |                         | Тестирование             | Примерный перечень тестовых заданий       |
|                                                                      |                         | Экзамен                  | Перечень экзаменационных вопросов         |

|                                                                              |            |                          |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| 3 Прикладные аспекты экологического мониторинга и управления качеством среды | ПК-2, ПК-3 | Отчет по курсовой работе | Примерный перечень тематик курсовых работ |
|                                                                              |            | Тестирование             | Примерный перечень тестовых заданий       |
|                                                                              |            | Экзамен                  | Перечень экзаменационных вопросов         |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |                                                             |                                                                      |
|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                            |                                            | знать                                                                               | уметь                                                       | владеть                                                              |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания                                          | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания                                               | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания                                               | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.                                                                                                                                                                                           |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 (хорошо)  | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.                                                                                                         |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какой федеральный закон является основным нормативным правовым актом, регулирующим отношения в области охраны окружающей среды в Российской Федерации?  
 А - Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»  
 Б - Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»  
 В - Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»  
 Г - Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
- Что является основным принципом обеспечения экологической безопасности согласно законодательству РФ?  
 А - Презумпция экологической опасности любой хозяйственной деятельности  
 Б - Обязательность оценки воздействия на окружающую среду при планировании хозяйственной деятельности  
 В - Приоритет экономических интересов над экологическими  
 Г - Добровольность участия предприятий в природоохранной деятельности
- Какой документ определяет порядок проведения государственной экологической экспертизы?  
 А - Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ  
 Б - Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ  
 В - Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ  
 Г - Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ
- Какова основная цель проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)?  
 А - Получение разрешения на выбросы загрязняющих веществ  
 Б - Выявление и анализ возможных негативных последствий хозяйственной деятельности до принятия решения о её реализации  
 В - Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду  
 Г - Разработка программы производственного экологического контроля
- На каком этапе реализации проекта проводится ОВОС?  
 А - После ввода объекта в эксплуатацию  
 Б - На стадии проектирования и принятия решения о реализации проекта  
 В - Только после получения жалобы от населения  
 Г - В процессе ликвидации объекта
- Что понимается под экологическим риском?  
 А - Вероятность наступления события с негативными последствиями для окружающей среды и здоровья населения в результате хозяйственной деятельности  
 Б - Размер платы за негативное воздействие на окружающую среду  
 В - Количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу  
 Г - Степень соответствия предприятия экологическим стандартам
- Какой метод используется для расчета размера вреда, причиненного окружающей среде?  
 А - Метод прямых затрат  
 Б - Метод сравнительного анализа  
 В - Метод расчета предотвращенного ущерба  
 Г - Метод такс и методик расчета ущерба
- Что является основным инструментом производственного экологического контроля

- (ПЭК)?
- А - Программа производственного экологического контроля, разработанная и утвержденная предприятием
  - Б - Разрешение на выбросы загрязняющих веществ
  - В - Паспорт отходов I–IV классов опасности
  - Г - Экологический сертификат продукции
9. Какой международный стандарт устанавливает требования к системам экологического менеджмента?
- А - ISO 9001
  - Б - ISO 14001
  - В - ISO 45001
  - Г - ISO 26000
10. Что относится к наилучшим доступным технологиям (НДТ)?
- А - Самые дорогие технологии, доступные на рынке
  - Б - Технологии, которые обеспечивают достижение минимального негативного воздействия на окружающую среду при экономически целесообразных затратах
  - В - Технологии, разработанные в последние 5 лет
  - Г - Технологии, использующие только возобновляемые источники энергии

### **9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов**

1. Этапы и содержание процедуры ОВОС. Отличие ОВОС от экологической экспертизы.
2. Методы оценки и карты экологического риска.
3. Порядок разработки и согласования программы производственного экологического контроля (ПЭК).
4. Оценка экологического риска для здоровья населения
5. Классификация объектов негативного воздействия на окружающую среду (НВОС)

### **9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы**

1. Почему вы выбрали именно эту тему курсовой работы? В чем заключается её актуальность для обеспечения экологической безопасности?
2. Какие нормативные правовые акты РФ регулируют природоохранную деятельность в вашей отрасли? Назовите основные федеральные законы.
3. Какую методику вы использовали для расчета нормативов допустимых выбросов (НДВ) / сбросов (НДС)? Опишите основные этапы расчета.
4. Какие основные виды негативного воздействия на окружающую среду выявлены на предприятии? Какие компоненты среды страдают в наибольшей степени?
5. Какие основные виды негативного воздействия на окружающую среду выявлены на предприятии? Какие компоненты среды страдают в наибольшей степени?

#### **9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ**

1. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и разработка природоохранных мероприятий для предприятия
2. Совершенствование системы обращения с отходами производства и потребления на промышленном объекте с целью снижения экологических рисков и платежей за НВОС.
3. Разработка и обоснование программы производственного экологического контроля (ПЭК) для оценки и снижения негативного воздействия на компоненты природной среды.
4. Оценка экологической безопасности и разработка мероприятий по охране атмосферного воздуха (или водных объектов) от негативного воздействия хозяйственной деятельности организации.
5. Разработка элементов системы экологического менеджмента (в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001) для повышения экологической и экономической эффективности природопользования на предприятии.

#### **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

#### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены

дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов                                                              | Формы контроля и оценки результатов обучения                                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка                                                                    |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам                                                 | Преимущественно устная проверка (индивидуально)                                                        |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами                                                                |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ  
протокол № 95 от «27» 6 2025 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                            | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ    | В.И. Туев         | Согласовано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |
| Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев         | Согласовано,<br>a755e75e-6728-43c8-<br>b7c9-755f5cd688d8 |
| Начальник учебного управления        | Г.А. Цой          | Согласовано,<br>8a5745e4-63a0-4946-<br>bbb0-ce4977ac113e |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                                         |                |                                                          |
|-----------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. РЭТЭМ                      | Н.Н. Несмелова | Согласовано,<br>eebb9cff-fbf0-4a31-<br>a395-8ca66c97e745 |
| Старший преподаватель, каф. менеджмента | Т.В. Архипова  | Согласовано,<br>5bed9bb2-b5e4-45e5-<br>a225-2b5897e978ed |

### РАЗРАБОТАНО:

|                    |               |                                                          |
|--------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | С.А. Полякова | Разработано,<br>5e49b7c0-d895-479f-<br>8977-1d2f9c40441b |
|--------------------|---------------|----------------------------------------------------------|