

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.17 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
20.02.02 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

г. Саратов 2019

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04.2014 г. № 352.

Разработчик: Татаринцева Е.А., - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Рецензенты:

Внутренний: Мельников И.Н. – преподаватель высшей квалификационной категории ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Внешний: Пичхидзе С.Я. –д.т.н. профессор кафедры БМА СГТУ имени Гагарина Ю.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>     | <b>11</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | <b>13</b> |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.17 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях.

## **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл ППССЗ.

## **1.3 Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающими способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.

ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- анализировать технологические системы;
- определять гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- направления промышленной экологии и экологизации промышленности;
- основные загрязнения окружающей среды и мониторинг;
- виды загрязнений окружающей среды промышленными производствами;
- классификацию и методы утилизации твердых бытовых и промышленных отходов.
- принципы оказания помощи пострадавшим.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 45 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 30 часов;  
самостоятельной работы обучающегося - 15 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                   | Объем часов |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего по программе дисциплины)</b> | 45          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>              | 30          |
| в том числе:                                                         |             |
| лекции, уроки                                                        | 20          |
| практические занятия                                                 | 10          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                   | 15          |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта          |             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.17 Промышленная экология

| Наименование разделов и тем                                                    | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Объем часов | Уровень освоения | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3           | 4                | 5                                                                     |
| <b>Тема 1.1<br/>Промышленная экология и экологизация промышленности</b>        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>2</b>    |                  | ОК 1-9<br>ПК 2.1<br>ПК 2.3                                            |
|                                                                                | Промышленная экология, техносфера, экологическая безопасность, экологизация, экологизированные ресурсосберегающие технологии, принципы развития малоотходных технологий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2           | 1                |                                                                       |
| <b>Тема 1.2.<br/>Загрязнение окружающей среды и мониторинг</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>10</b>   |                  |                                                                       |
|                                                                                | Классификация загрязнений, система мониторинга: глобальный, региональный, импактный мониторинг, размещение станций мониторинга                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2           | 1                |                                                                       |
|                                                                                | <b>Практическое занятие № 1</b> Классификация загрязнений, система мониторинга: глобальный, региональный, импактный мониторинг, размещение станций мониторинга                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2           | 2                |                                                                       |
|                                                                                | <b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b> Доклад по теме «Экологический проблемы промышленных предприятий и технологий производств»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6           | 3                |                                                                       |
| <b>Тема 1.3.<br/>Загрязнения окружающей среды промышленными производствами</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>18</b>   |                  |                                                                       |
|                                                                                | Газовые выбросы в промышленности: оценка загрязненности, очистка и обезвреживание, применяемое оборудование<br>Основные компоненты – загрязнители атмосферы, показатели качества атмосферного воздуха. Основные критерии опасности загрязнения воздуха индексом загрязнения атмосферы (ИЗА) Единичные индексы Комплексные показатели. Нормирование выбросов. Очистка воздуха от газопылевых выбросов: Сухие механические пылеуловители (Циклоны, Жалюзийные аппараты, Инерционные пылеуловители, Пылеосадительные камеры); Аппараты мокрой очистки (Скрубберы Вентури, Насадочные скрубберы, Тарельчатые газоочистные аппараты. Скрубберы с подвижной насадкой, Аппараты ударно-инерционного действия, Аппараты центробежного действия, Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости); Аппараты фильтрационной очистки; | 2           | 1                |                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| Аппараты электрофильтрационной очистки. Оборудование для очистки от газо – и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки, аппараты термической нейтрализации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |  |
| <p>Сточные воды: оценка загрязненности сточных вод, очистка и обезвреживание, применяемое оборудование</p> <p>Нормирование качества воды; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки. Механические методы очистки и оборудование: процеживание (решетки); отстаивание (отстойники периодического, полунепрерывного и непрерывного действия, многоярусные отстойники, песколовки, масло- и жироловки, нефтеловушки); осаждение в центробежном поле (гидроциклоны, центрифуги); фильтрование (фильтровальные перегородки, конструкции фильтров: барабанный, дисковый вакуум фильтр, карусельный, нутч фильтр, ленточный фильтр, центробежный фильтр); Химические: (нейтрализация, окисление, восстановление; общие рекомендации по организации реагентной очистки, достоинства, недостатки).</p> <p>Физико-химические методы очистки: флотация (флотационные машины); коагуляция; экстракция, ионный обмен (аппараты с неподвижным, движущимся и смешанным слоем), мембранные методы: обратный осмос (гиперфильтрация), ультрафильтрация, эвапорация; электрохимические методы очистки (электролиз: Кт- восстановление и Аn- окисление, электрокоагуляция, электрофлотация, электродиализ); адсорбция (классификация адсорбентов, десорбция, адсорберы). Биологические и биохимические методы очистки: формирование биоценозов активного ила очистных сооружений; оборудование: искусственные сооружения (аэротенки (вытеснители, смесители, отстойники), циркуляционные окислительные каналы, окситенки; биофильтры (аэробные и анаэробные); погружные биофильтры, биотенки, аэротенки с заполнителями)</p> | 2 | 1 |  |
| <p>Сырьевые ресурсы добывающей отрасли, производящие отрасли (сельское хозяйство, лесная промышленность).</p> <p>Экологическое обеспечение на стадии проектирования. Природо- и ресурсосберегающие технологии производства. Мероприятия по снижению вредных воздействий. Комплекс природовосстановительных и компенсационных мероприятий и работ. Принципы создания экологически чистых производств и технологий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 1 |  |
| <p>Перерабатывающие отрасли (металлургия, машиностроение, химическая промышленность, энергетика)</p> <p>Экологическое обеспечение на стадии проектирования. Природо- и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 1 |  |



|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |   |  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|--|
|                                              | ресурсосберегающие технологии производства. Мероприятия по снижению вредных воздействий. Комплекс природовосстановительных и компенсационных мероприятий и работ. Принципы создания экологически чистых производств и технологий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |   |  |
|                                              | Потребляющие отрасли (коммунально-бытовое хозяйство, транспорт)<br>Экологическое обеспечение на стадии проектирования. Природо- и ресурсосберегающие технологии производства. Мероприятия по снижению вредных воздействий. Комплекс природовосстановительных и компенсационных мероприятий и работ. Принципы создания экологически чистых производств и технологий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         | 1 |  |
|                                              | Загрязнение окружающей среды при авариях, экологический риск.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         | 1 |  |
|                                              | <b>Практическое занятие №2</b> Загрязнения окружающей среды промышленными производствами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         | 2 |  |
|                                              | <b>Практическое занятие №3</b> Технологические системы. Гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         | 2 |  |
|                                              | <b>Практическое занятие №4</b> Загрязнение атмосферы, почвы и воды твердыми и бытовыми отходами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         | 2 |  |
| <b>Тема 1.4.</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>13</b> |   |  |
| <b>Твердые бытовые и промышленные отходы</b> | Методы и сооружения утилизации, захоронения и сжигания твердых: бытовых и промышленных отходов. Вторичное использование твердых бытовых и промышленных отходов<br>Классификация отходов, норма накопления ТБО, состав и свойства ТБО, технология сбора ТБО в местах образования, технология эвакуации ТБО, классификация методов переработки ТБО, выбор технологии обезвреживания. Складирование отходов на полигонах: схема размещения основных сооружений полигона, отечественный и зарубежный опыт; санитарное захоронение ТПБО. Механическая переработка твердых отходов: измельчение (дробление, помол), компактирование (прессование), классификация и сортировка (сепарация) отходов (грохочение, разделение под действием гравитационно-инерционных сил; разделение под действием гравитационно-центробежных сил); окускование отходов: гранулирования, таблетирования, брикетирования и высокотемпературная агломерация; обогащение: гравитационное, магнитное, электрическое. Термические процессы обработки отходов: термообезвреживание минеральных стоков, термическое кондиционирование осадков сточных вод, сушка, термохимическая обработка твердых отходов (пиролиз, газификация, агломерация, обжиг окатышей). | 2         | 1 |  |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |   |  |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--|
|                                                           | Классификация промышленных отходов.<br>Общие принципы утилизации тяжелых металлов), утилизация отходов производства и потребления органических материалов (нефтеотходы); утилизация сточных вод (химических производств, нефтяной и нефтеперерабатывающей, текстильной, легкой и пищевой промышленности, бытовых сточных вод). Утилизация золошлаковых отходов ТБО. |    |   |  |
|                                                           | <b>Практическое занятие №5</b> Твердые бытовые и промышленные отходы                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2  | 2 |  |
|                                                           | <b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b> Подготовка доклада и презентации по любой теме                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9  | 3 |  |
| <b>Промежуточная аттестация Дифференцированный зачет.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2  |   |  |
| <b>Итого по дисциплине (всего)</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 45 |   |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебной дисциплины**

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета предупреждения, оповещения и мониторинга чрезвычайных ситуаций для проведения практических занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

#### **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины**

##### **Нормативно-правовые акты**

1. Конституция Российской Федерации.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (с изменениями на 18 декабря 2006 года). Кодекс РФ от 30.12.2001 N 195-ФЗ . Федеральный закон от 30.12.2001 N 195-ФЗ. Федеральный закон от 30.12.2001 N 196-ФЗ.
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Федеральный закон от 21.07.1997 г. N 116-ФЗ с изменениями на 18 декабря 2006 года. Источник: <http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz1155Tipovayaprogram.html>
4. Об отходах производства и потребления (с изменениями на 18 декабря 2006 года). Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ. Источник: <http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz1155Tipovayaprogram.html>
5. Федеральный закон " Об охране окружающей среды от 10.01.2002 г. N 7-ФЗ.

##### **Основные учебные издания**

6. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07526-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>
7. Колесников, Е. Ю. Промышленная экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Колесников. — М.: Юрайт,

2020. — 551 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13593-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>

8. Хаханина, Т. И. Химические основы экологии: учебник для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05033-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>

#### **Дополнительные учебные издания**

9. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09485-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>

10. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования: учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>

#### **Интернет-ресурсы**

11. Официальный сайт МЧС России. Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/>

#### **Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

12. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

13. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Общие компетенции:</p> <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p> <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, пострадавшими и находящимися в зонах чрезвычайных ситуаций.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>Профессиональные компетенции:</p> <p>ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.</p> <p>ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технологические системы;</li> <li>- определять гигиеническое нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- направления промышленной экологии и экологизации промышленности;</li> <li>- основные загрязнения окружающей среды и мониторинг;</li> <li>- виды загрязнений окружающей среды промышленными производствами;</li> <li>- классификацию и методы утилизации твердых бытовых и промышленных отходов.</li> <li>- принципы оказания помощи пострадавшим.</li> </ul> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный и письменный (индивидуальный и фронтальный);</li> <li>- тестирование;</li> <li>- выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы);</li> <li>- выполнение лабораторной работы.</li> </ul> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной работы</p> <p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета. Метод проведения промежуточной аттестации: выполнение комплексного задания</p> |

## **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

### **Контрольные и тестовые задания**

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

**Контрольно-оценочные средства  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ОП.17 Промышленная экология**

**1.1. Форма промежуточной аттестации:** Дифференцированный зачет (5 семестр).

**1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

метод расчета первичных баллов;

метод расчета сводных баллов;

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пяти бальная шкала для оценивания результатов обучения:

Перевод пяти бальной шкалы учета результатов в пяти бальную оценочную шкалу:

| <b>Оценка</b>                  | <b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации</b> |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5 «отлично»             | 4,6-5                                                                                                                       |
| Оценка 4 «хорошо»              | 3,6-4,5                                                                                                                     |
| Оценка 3 «удовлетворительно»   | 3-3,5                                                                                                                       |
| Оценка 2 «неудовлетворительно» | ≤ 2,9                                                                                                                       |

**1.3. Контрольно-оценочные средства**

### **1.3.1 Задание:**

1. Собеседование по вопросам.
2. Практическое задание.

### **Примерные вопросы для собеседования**

1. Экологизированные ресурсосберегающие технологии
2. Принципы развития малоотходных технологий
3. Организация производственных процессов (добывающие и производящие, перерабатывающие и потребляющие отрасли их взаимосвязи и основные виды воздействия на окружающую природную среду).
4. Технологии основных промышленных производств (физико-химические основы технологических процессов, технологические схемы, оборудование)
5. Характерные экологические проблемы.
6. Классификация загрязнений
7. Система мониторинга
8. Глобальный мониторинг
9. Региональный мониторинг
10. Импактный мониторинг
11. Размещение станций мониторинга
12. Основные компоненты – загрязнители атмосферы, показатели качества атмосферного воздуха
13. Основные критерии опасности загрязнения воздуха индексом загрязнения атмосферы (ИЗА)
14. Единичные индексы Комплексные показатели. Нормирование выбросов
15. Очистка воздуха от газопылевых выбросов
16. Аппараты мокрой очистки
17. Аппараты ударно-инерционного действия
18. Аппараты центробежного действия
19. Мокрые пылеуловители с внутренней циркуляцией жидкости)
20. Аппараты фильтрационной очистки
21. Аппараты электрофильтрационной очистки
22. Оборудование для очистки от газо – и парообразных загрязнителей: аппараты абсорбционной очистки, аппараты адсорбционной очистки, аппараты термической нейтрализации
23. Нормирование качества воды; классификация сточных вод, условия выпуска и необходимая степень очистки
24. Механические методы очистки и оборудование
25. Химические: (нейтрализация, окисление, восстановление; общие рекомендации по организации реагентной очистки, достоинства, недостатки).
26. Физико-химические методы очистки
27. Биологические и биохимические методы очистки
28. Экологическое обеспечение на стадии проектирования
29. Природо- и ресурсосберегающие технологии производства
30. Мероприятия по снижению вредных воздействий. Комплекс природовосстановительных и компенсационных мероприятий и работ
31. Принципы создания экологически чистых производств и технологий
32. Загрязнение окружающей среды при авариях
33. Экологический риск
34. Классификация отходов



35. Норма накопления ТБО
36. Технология сбора ТБО в местах образования
37. Технология эвакуации ТБО, классификация методов переработки ТБО
38. Выбор технологии обезвреживания
39. Складирование отходов на полигонах: схема размещения основных сооружений полигона, отечественный и зарубежный опыт; санитарное захоронение ТПБО
40. Механическая переработка твердых отходов: измельчение (дробление, помол), компактирование (прессование), классификация и сортировка (сепарация) отходов (грохочение, разделение под действием гравитационно-инерционных сил; разделение под действием гравитационно-центробежных сил); окускование отходов: гранулирования, таблетирования, брикетирования и высокотемпературная агломерация; обогащение: гравитационное, магнитное, электрическое
41. Термические процессы обработки отходов: термообезвреживание минеральных стоков, термическое кондиционирование осадков сточных вод, сушка, термохимическая обработка твердых отходов (пиролиз, газификация, агломерация, обжиг окатышей)
42. Классификация промышленных отходов
43. Общие принципы утилизации тяжелых металлов
44. Утилизация отходов производства и потребления органических материалов (нефтеотходы)
45. Утилизация сточных вод (химических производств, нефтяной и нефтеперерабатывающей, текстильной, легкой и пищевой промышленности, бытовых сточных вод)

### **Примерные практические задания**

1. Определите, можно ли находиться в рабочей зоне, в воздухе которой одновременно присутствуют пары фенола концентрацией  $0,0018 \text{ мг/м}^3$  и ацетона концентрацией  $0,165 \text{ мг/м}^3$  (заполните таблицу, рассчитайте эффект суммации).
2. Определите, можно ли находиться в рабочей зоне, в воздухе которой одновременно присутствуют пары бензола концентрацией  $0,0016 \text{ мг/м}^3$  и ацетона концентрацией  $0,155 \text{ мг/м}^3$  (заполните таблицу, рассчитайте эффект суммации).
3. Определите, можно ли находиться в рабочей зоне, в воздухе которой одновременно присутствуют диоксид серы концентрацией  $0,021 \text{ мг/м}^3$  и пары фенола концентрацией  $0,002 \text{ мг/м}^3$  (заполните таблицу, рассчитайте эффект суммации).
4. Определите, можно ли находиться в рабочей зоне, в воздухе которой одновременно присутствуют пары фенола концентрацией  $0,15 \text{ мг/м}^3$  и формальдегида концентрацией  $0,15 \text{ мг/м}^3$  (заполните таблицу, рассчитайте эффект суммации).
5. Определите, можно ли находиться в рабочей зоне, в воздухе которой одновременно присутствуют озон концентрацией  $0,0091 \text{ мг/м}^3$ , диоксид азота концентрацией  $0,012 \text{ мг/м}^3$ , формальдегид концентрацией  $0,0015 \text{ мг/м}^3$  (заполните таблицу, рассчитайте эффект суммации).

### 1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» –2 балла.

|   | Критерии оценки к теоретическому заданию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Баллы за критерии оценки |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Максимальный балл –2     |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание учебного материала;</li> <li>- дает точное определение и истолкование основных понятий, терминов;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит верные аргументы, делает правильные выводы;</li> <li>- последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал;</li> <li>- правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы</li> </ul>                                                                                                                                                                                         | 2                        |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует знание и понимание учебного материала;</li> <li>- в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, терминов;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы;</li> <li>- учебный материал излагает в определенной логической последовательности</li> <li>- при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы</li> </ul>                                             | 1                        |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает основное содержание учебного материала;</li> <li>- допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, терминов, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;</li> <li>- самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными;</li> <li>- нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов;</li> <li>- студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы</li> </ul> | 0,5                      |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрывается основное содержание учебного материала;</li> <li>- не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, методик;</li> <li>- даются неверные ответы на вопросы</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0                        |
|   | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>2</b>                 |

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Решение задачи» – 3 балла

| № | Критерии оценки результатов выполнения практического задания                                           | Баллы за критерии оценки                 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | <b>Описание алгоритма действий</b>                                                                     | <b>Максимальный балл<br/>1 балла</b>     |
|   | верно описан алгоритм действий (последовательность) по оказанию первой помощи                          | 1                                        |
|   | алгоритм действий (последовательность) по оказанию первой помощи описан с незначительными неточностями | 0,5                                      |
|   | неверно описан алгоритм действий (последовательность) по оказанию первой помощи                        | 0                                        |
| 2 | <b>Использование подручных средств</b>                                                                 | <b>Максимальный балл<br/>– 0,2 балла</b> |
|   | используются верные средства для демонстрации действий                                                 | <b>0,3</b>                               |
|   | используются неверные средства для демонстрации действий                                               | <b>0</b>                                 |
| 3 | <b>Демонстрация действий</b>                                                                           | <b>Максимальный балл<br/>– 1 балла</b>   |
|   | Действия демонстрируются правильно, точно, последовательно                                             | 1                                        |
|   | Действия демонстрируются с незначительными ошибками                                                    | 0,5                                      |
|   | Действия демонстрируются неправильно, неточно, непоследовательно                                       | 0                                        |
| 4 | <b>Комментарии по ходу демонстрации действий</b>                                                       | <b>Максимальный балл<br/>– 0,8 балла</b> |
|   | даются верные комментарии проводимым действиям                                                         | <b>0,8</b>                               |
|   | даются комментарии проводимым действиям с незначительными неточностями                                 | <b>0,4</b>                               |
|   | даются неверные комментарии проводимым действиям                                                       | <b>0</b>                                 |
|   | <b>ИТОГО</b>                                                                                           | <b>3</b>                                 |

#### 1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в кабинете предупреждения, оповещения и мониторинга чрезвычайных ситуаций

#### 1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

##### Нормативно-правовые акты

1. Конституция Российской Федерации.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (с изменениями на 18 декабря 2006 года). Кодекс РФ от 30.12.2001 N 195-ФЗ . Федеральный закон от 30.12.2001 N 195-ФЗ. Федеральный закон от 30.12.2001 N 196-ФЗ.
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". Федеральный закон от 21.07.1997 г. N 116-ФЗ с изменениями на 18 декабря 2006 года. Источник:<http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz1155Tipovayaprogram.html>
4. Об отходах производства и потребления (с изменениями на 18 декабря 2006 года). Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ. Источник:<http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz1155Tipovayaprogram.html>
5. Федеральный закон " Об охране окружающей среды от 10.01.2002 г. N 7-ФЗ.

##### Основные учебные издания

6. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07526-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>
7. Колесников, Е. Ю. Промышленная экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Колесников. — М.: Юрайт, 2020. — 551 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13593-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>
8. Хаханина, Т. И. Химические основы экологии: учебник для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05033-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>

#### **Дополнительные учебные издания**

9. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 188 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09485-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>
10. Хван, Т. А. Экологические основы природопользования: учебник для среднего профессионального образования / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru>

#### **Интернет-ресурсы**

11. Официальный сайт МЧС России. Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/>

#### **Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

12. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.
13. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.