

**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**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Л.И. Рожкова

26 / 09 / 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.16 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОСФЕРЕ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
20.02.02 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

г. Саратов 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 20.02.02 Защита в чрезвычайных ситуациях, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. № 352.

Разработчик программы Лазарева Е.Н. - 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.</b> | <b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2.</b> | <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3.</b> | <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>13</b> |
| <b>4.</b> | <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>15</b> |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.16 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОСФЕРЕ**

## **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 1.1. Собирать и обрабатывать оперативную информацию о чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.2. Собирать информацию и оценивать обстановку на месте чрезвычайной ситуации.

ПК 1.3. Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ПК 1.4. Организовывать и выполнять действия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

ПК 1.5. Обеспечивать безопасность личного состава при выполнении аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.

ПК 2.2. Проводить мониторинг природных объектов.

ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.

ПК 2.4. Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации.

ПК 2.5. Разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций.

ПК 2.6. Организовывать несение службы в аварийно-спасательных формированиях.

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

- определять влияние загрязнителей на компоненты биосферы;

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

- основные физико-химические закономерности, протекающие в различных слоях земли, воды и атмосферы;

- состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ и их производных с компонентами окружающей среды и между собой;

- пути миграции загрязнителей, этапы их трансформации;

- последствия влияния загрязнителей на компоненты биосферы

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

максимальной учебной нагрузки студента 90 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 60 часов;

самостоятельной работы обучающегося 30 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> | 90          |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>              | 60          |
| в том числе:                                                         |             |
| лекции, уроки                                                        | 50          |
| практические занятия                                                 | 10          |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>                       | 30          |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета          |             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.16 Физико-химические процессы в техносфере

| 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<br/>Физико-химические процессы в атмосфере</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                             | <b>31</b>   |                  |                                                                       |
|                                                          | Основные компоненты глобального экологического кризиса                                                                                                                                                           | 2           | 1                | ОК 1-9,<br>ПК 1.1-1.5<br>ПК 2.1-2.6                                   |
|                                                          | Характеристики загрязнения атмосферы                                                                                                                                                                             | 2           |                  |                                                                       |
|                                                          | Фотохимические реакции. Свободные радикалы. Образование их в атмосфере                                                                                                                                           | 2           |                  |                                                                       |
|                                                          | Фотохимические реакции кислорода. Озон. Проблемы озонового слоя Земли                                                                                                                                            | 2           |                  |                                                                       |
|                                                          | Климат и парниковый эффект                                                                                                                                                                                       | 2           |                  |                                                                       |
|                                                          | Кислотные дожди                                                                                                                                                                                                  | 2           |                  |                                                                       |
|                                                          | Фотохимический смог                                                                                                                                                                                              | 2           |                  |                                                                       |
|                                                          | <b>Практическое занятие №1 «Физико-химические процессы в атмосфере»</b>                                                                                                                                          | 2           | 2                |                                                                       |
|                                                          | <b>Самостоятельная работа обучающихся №1</b> Подготовка рефератов и презентаций по темам:                                                                                                                        | 15          | 3                |                                                                       |
|                                                          | 1. Причины загрязнения атмосферы и их последствия.                                                                                                                                                               |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 2. Современные проблемы состояния атмосферы                                                                                                                                                                      |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 3. Загрязнение атмосферы автомобильным транспортом                                                                                                                                                               |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 4. Загрязнение атмосферы химическими предприятиями                                                                                                                                                               |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 5. Загрязнение атмосферы бумажно-целлюлозными предприятиями                                                                                                                                                      |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 6. Загрязнение атмосферы ТЭЦ.                                                                                                                                                                                    |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 7. Загрязнение атмосферы предприятиями агропромышленного комплекса                                                                                                                                               |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 8. Состояние атмосферы крупных городов                                                                                                                                                                           |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 9. Технологические пути решения проблемы загрязнения атмосферы                                                                                                                                                   |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 10. Загрязнение атмосферы металлургическими предприятиями                                                                                                                                                        |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 11. Загрязнение атмосферы предприятиями машиностроительного комплекса.                                                                                                                                           |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 12. Парниковый эффект как экологическая проблема                                                                                                                                                                 |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 13. Озоновые дыры как экологическая проблема                                                                                                                                                                     |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 14. Кислотные дожди как экологическая проблема                                                                                                                                                                   |             |                  |                                                                       |
|                                                          | 15. Фотохимический смог как экологическая проблема                                                                                                                                                               |             |                  |                                                                       |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|--|
|                                                                       | 16.Современные проблемы загрязнения атмосферы и их влияние на здоровье населения г. Саратова<br>17.Современные проблемы загрязнения атмосферы г. Саратова автомобильным транспортом<br>18.Современные проблемы загрязнения атмосферы промышленными предприятиями г. Саратова<br>19.Проблемы истощения озонового слоя земли<br>20.Современные проблемы изменения климата Земли.<br>21.Современные проблемы состояния атмосферы и пути их решения.<br>22.Роль атмосферы в поддержании теплового режима земли.<br>23.Роль пыли и аэрозолей в атмосфере.<br>24.Химический состав атмосферы и причины его изменения<br>25.Фотохимические реакции в атмосфере.<br>26.Парниковые газы, их характеристика и значение. |           |   |  |
| <b>Тема 2</b>                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>18</b> |   |  |
| <b>Физико-химические процессы в гидросфере</b>                        | Вода и её роль в жизни Земли. Процессы самоочищения водоемов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         | 1 |  |
|                                                                       | Буферная ёмкость пресноводных водоемов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2         |   |  |
|                                                                       | Химия природных вод                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |   |  |
|                                                                       | Загрязнение водных систем тяжелыми металлами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2         |   |  |
|                                                                       | Растворенные в водных системах газы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         |   |  |
|                                                                       | Поведение соединений азота и фосфора в поверхностных водоемах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2         |   |  |
|                                                                       | Загрязнение водоемов веществами органического характера                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2         |   |  |
|                                                                       | <b>Практическое занятие №2 «Физико-химические процессы в гидросфере»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2         | 2 |  |
| <b>Тема 3</b>                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>8</b>  |   |  |
| <b>Физико-химические процессы в педосфере</b>                         | Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2         | 1 |  |
|                                                                       | Поведение тяжелых металлов и их соединений в почвах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         |   |  |
|                                                                       | Поведение пестицидов в почвах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2         |   |  |
|                                                                       | <b>Практическое занятие №3 «Физико-химические процессы, протекающие в педосфере»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         | 2 |  |
| <b>Тема 4</b>                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |   |  |
| <b>Вещества, распространенные в атмосфере, гидросфере и педосфере</b> | Вещества, распространенные в атмосфере, гидросфере и педосфере                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2         | 1 |  |
| <b>Тема 5</b>                                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>31</b> |   |  |



|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |   |  |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--|
| <b>Ионизирующее излучение и окружающая среда</b> | Естественные и техногенные радионуклиды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2  | 1 |  |
|                                                  | Общие представления о взаимодействии ионизирующего излучения с веществом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |   |  |
|                                                  | Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  |   |  |
|                                                  | Действие ионизирующих излучений на воду и водные растворы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |   |  |
|                                                  | Радиационно-химические процессы в твердой фазе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2  |   |  |
|                                                  | Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  |   |  |
|                                                  | <b>Практическое занятие №4 «Ионизирующее излучение и окружающая среда»</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  | 2 |  |
|                                                  | <b>Практическое занятие №5</b> Решение ситуационных задач и разработка алгоритмов действий для предотвращения развития негативной ситуации в среде обитания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  | 2 |  |
|                                                  | <b>Самостоятельная работа обучающихся №2</b> Подготовка рефератов по темам:<br>Проблемы загрязнения воды нефтепродуктами и способы их решения<br>Проблемы загрязнения гидросферы и пути их решения<br>Проблемы загрязнения почвенного покрова и пути их решения<br>Проблемы загрязнения почвенного покрова пестицидами и пути их решения<br>Проблемы загрязнения природных вод тяжелыми металлами<br>Поведение тяжелых металлов в природных водах<br>Загрязнения рек веществами органического характера<br>Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах<br>Поведение тяжелых металлов и их соединений в почвах<br>Вещества антропогенного происхождения высокой степени проникновения<br>Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом<br>Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы<br>Действие ионизирующего излучения на воду и водные растворы<br>Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами<br>Влияние поверхностно-активных веществ на гидросферу<br>Загрязнение почвенного покрова побочными продуктами химического производства<br>Загрязнение вод побочными продуктами химического производства<br>Загрязнение почвенного покрова побочными продуктами химического производства<br>Поведение соединений азота и фосфора в поверхностных водах<br>Оценка загрязненности воды<br>Оценка загрязненности почвы<br>Современные проблемы загрязнения р. Волга промышленными предприятиями г. Саратова<br>Классификация загрязнения вод по фазово-дисперсному состоянию | 15 | 3 |  |

|                                                            |                                                                                                |           |  |  |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|
|                                                            | Формирование состава грунтовых, речных и морских вод<br>Буферная емкость пресноводных водоемов |           |  |  |
| <b>Промежуточная аттестация - Дифференцированный зачет</b> |                                                                                                | <b>2</b>  |  |  |
| <b>Итого по дисциплине:</b>                                |                                                                                                | <b>90</b> |  |  |

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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета предупреждения, оповещения и мониторинга чрезвычайных ситуаций для проведения практических 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;
- 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.

Компьютеры имеют доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащены лицензионным программным обеспечением.

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

##### **Основные учебные издания**

1. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68 – ФЗ от 21.12. 1994 г.
2. «О создании единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» № 1113 от 5.11.1995 г.
3. «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ
4. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов" N 116-ФЗ от 21 июля 1997 г.
5. «О гражданской обороне» № 28 – ФЗ от 12.02.1998 г.
6. «Об охране окружающей среды» N 7-ФЗ 10 января 2002 г.

##### **Дополнительные учебные издания**

7. Казин, В. Н. Физическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11832-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456648>
8. Каракеян, В. И. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Севрюкова; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02861-4. — Текст:

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —  
URL: <https://www.uraity.ru/bcode/469914>

#### **Дополнительные учебные издания**

9. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9962-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —  
URL: <https://www.uraity.ru/bcode/453161>

10. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9964-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —  
URL: <https://www.uraity.ru/bcode/453164>

#### **Интернет-ресурсы**

11. Сайт МЧС России [mchs.gov.ru](http://mchs.gov.ru)

12. Сайт главного управления МЧС России по Саратовской области [64.mchs.gov.ru](http://64.mchs.gov.ru)

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

13. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

14. 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 1.1. Собирать и обрабатывать оперативную информацию о чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ПК 1.2. Собирать информацию и оценивать обстановку на месте чрезвычайной ситуации.</p> <p>ПК 1.3. Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.</p> <p>ПК 1.4. Организовывать и выполнять действия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.</p> <p>ПК 1.5. Обеспечивать безопасность личного состава при выполнении аварийно-спасательных работ.</p> <p>ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.</p> <p>ПК 2.2. Проводить мониторинг природных объектов.</p> <p>ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.</p> <p>ПК 2.4. Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации.</p> <p>ПК 2.5. Разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций.</p> <p>ПК 2.6. Организовывать несение службы в аварийно-спасательных формированиях.</p> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- тестирование;</li> <li>- выполнение практической 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> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся</p> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять влияние загрязнителей на компоненты биосферы;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физико-химические закономерности, протекающие в различных слоях земли, воды и атмосферы;</li> <li>- состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ и их производных с компонентами окружающей среды и между собой;</li> <li>- пути миграции загрязнителей, этапы их трансформации;</li> <li>- последствия влияния загрязнителей на компоненты биосферы</li> </ul> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### **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

**Контрольно-оценочные средства  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
ОП.16 Физико-химические процессы в техносфере**

**1.1. Форма промежуточной аттестации:** Дифференцированный зачет (6 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. Основные компоненты глобального экологического кризиса
2. Характеристики загрязнения атмосферы
3. Строение атмосферы
4. Состав атмосферы
5. Фотохимические реакции.
6. Свободные радикалы. Образование их в атмосфере
7. Фотохимические реакции кислорода.
8. Озон.
9. Проблемы озонового слоя Земли
10. Климат и парниковый эффект
11. Кислотные дожди
12. Фотохимический смог
13. Вода и её роль в жизни Земли.
14. Процессы самоочищения водоемов
15. Буферная ёмкость пресноводных водоемов
16. Химия природных вод
17. Загрязнение водных систем тяжелыми металлами
18. Растворенные в водных системах газы
19. Поведение соединений азота и фосфора в поверхностных водоемах
20. Загрязнение водоемов веществами органического характера
21. Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах
22. Поведение тяжелых металлов и их соединений в почвах
23. Поведение пестицидов в почвах
24. Вещества, распространенные в атмосфере, гидросфере и педосфере
25. Естественные и техногенные радионуклиды
26. Общие представления о взаимодействии ионизирующего излучения с веществом
27. Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы
28. Действие ионизирующих излучений на воду и водные растворы
29. Радиационно-химические процессы в твердой фазе
30. Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами

#### **Примерные практические задания**

1. Составить уравнение фотохимической реакции распада воды. Назвать тип фотохимической реакции, начальные и конечные продукты реакции.
2. Составить уравнение фотохимической реакции распада диоксида серы. Назвать тип фотохимической реакции, начальные и промежуточные продукты реакции.
3. Составить уравнение фотохимической реакции распада диоксида азота. Назвать тип фотохимической реакции, начальные и промежуточные продукты реакции
4. В результате мониторинга в воздухе населенного пункта выявлено наличие аммиака в концентрации  $0,39 \text{ мг/м}^3$ . Используя таблицу: определите, какое среднесуточное воздействие данного вещества допустимо на организм человека; определите класс опасности вещества. Сделайте вывод о возможности нахождения в зоне при указанной концентрации данного вещества и о последствиях изменения здоровья людей, находящихся в данном населенном пункте.
5. В результате мониторинга в воздухе населенного пункта выявлено наличие аммиака в концентрации  $0,21 \text{ мг/м}^3$ . Используя таблицу: определите, какое максимальное разовое



воздействие данного вещества допустимо на организм человека; определите класс опасности вещества. Сделайте вывод о возможности нахождения в зоне при указанной концентрации данного вещества и о последствиях изменения здоровья людей, находящихся в данном населенном пункте.

6. В результате мониторинга в воздухе населенного пункта выявлено наличие хлора в концентрации  $0,29 \text{ мг/м}^3$ . Используя таблицу: определите, какое среднесуточное воздействие данного вещества допустимо на организм человека; определите класс опасности вещества. Сделайте вывод о возможности нахождения в зоне при указанной концентрации данного вещества и о последствиях изменения здоровья людей, находящихся в данном населенном пункте.

### 1.3.2. Критерии оценки

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 2 балла.

|   | Критерии оценки к теоретическому заданию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Баллы за критерии оценки           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Максимальный балл – 2 балла</b> |
| 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> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0                                  |

|  |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
|  | - даются неверные ответы на вопросы |   |
|  | ИТОГО                               | 2 |

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

| № | Критерии оценки к задачам 1-3                                                                    | Максимальный балл за задание                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | <b>Написание химической реакции</b>                                                              | <b>Максимальный балл за задание – 1,2 балла</b> |
|   | - верно составлена химическая реакция                                                            | 0,6                                             |
|   | - верно названы вещества реакции                                                                 | 0,6                                             |
| 2 | <b>Определение типа фотохимической реакции</b>                                                   | <b>Максимальный балл за задание – 1 балл</b>    |
|   | - верно определен тип фотохимической реакции                                                     | 1                                               |
| 3 | <b>Устное объяснение решения задачи</b>                                                          | <b>Максимальный балл за задание – 0,8 балла</b> |
|   | - объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; | 0,4                                             |
|   | правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)                 | 0,4                                             |
|   | ИТОГО                                                                                            | 3                                               |
| № | Критерии оценки к задачам 4-6                                                                    | Максимальный балл за задание                    |
| 1 | <b>Определение показателей по таблице</b>                                                        | <b>Максимальный балл за задание – 1,2 балла</b> |
|   | - верно определена ПДК вещества по условию                                                       | 0,6                                             |
|   | - верно определен класс опасности                                                                | 0,6                                             |
| 2 | <b>Формулирование выводов по заданию</b>                                                         | <b>Максимальный балл за задание – 1 балл</b>    |
|   | - верно сделан вывод о возможности присутствия людей в данной жилой зоне                         | 0,5                                             |
|   | - верно сделан вывод о влиянии вещества на здоровье человека                                     | 0,5                                             |
| 3 | <b>Устное объяснение решения задачи</b>                                                          | <b>Максимальный балл за задание – 0,8 балла</b> |
|   | - объяснение решения задания последовательно, связно, логично, вывод аргументирован и обоснован; | 0,4                                             |
|   | правильно и обстоятельно дается ответ (ответы) на сопутствующие вопрос (вопросы)                 | 0,4                                             |
|   | ИТОГО                                                                                            | 3                                               |

#### **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**

##### **Основные учебные издания**

1. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68 – ФЗ от 21.12. 1994 г.
2. «О создании единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» № 1113 от 5.11.1995 г.
3. «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 N 174-ФЗ
4. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов" N 116-ФЗ от 21 июля 1997 г.
5. «О гражданской обороне» № 28 – ФЗ от 12.02.1998 г.
6. «Об охране окружающей среды» N 7-ФЗ 10 января 2002 г.

##### **Дополнительные учебные издания**

7. Казин, В. Н. Физическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11832-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456648>
8. Каракеян, В. И. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Севрюкова ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02861-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469914>

##### **Дополнительные учебные издания**

9. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 350 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9962-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/453161>
10. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9964-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/453164>

##### **Интернет-ресурсы**

11. Сайт МЧС России [mchs.gov.ru](https://mchs.gov.ru)
12. Сайт главного управления МЧС России по Саратовской области [64.mchs.gov.ru](https://64.mchs.gov.ru)

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

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