

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора,  
совмещающий обязанности директора  
филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

\_\_\_\_\_ Баранов Ю.А.

«29» мая 2026г.

**Рабочая программа дисциплины**

Физико-химические основы утилизации отходов

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) 01 Безопасность технологических процессов и производств

Присваиваемая квалификация «Бакалавр»

Формы обучения: очно-заочная

Год набора 2021

Новокузнецк 2026 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2026

Зав. Кафедрой ИТиЭД

  
\_\_\_\_\_

подпись

В. В. Шарлай

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР

  
\_\_\_\_\_

подпись

Т. А. Евсина

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физико-химические основы утилизации отходов", соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
 профессиональных компетенций:

ПК-2 - Способностью использовать знания нормативной правовой базы в сфере создания безопасных и комфортных условий труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Применяет знания нормативной правовой базы в области утилизации промышленных отходов, обеспечивает контроль за соблюдением требований по утилизации отходов, разрабатывает экологическую документацию по утилизации отходов с учетом их физико-химических свойств.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, обращения с отходами, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, технологии обращения с отходами, представленные в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям.

Уметь оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов, обосновывать выбор наилучшей доступной технологии обработки, обезвреживания, захоронения отходов, образующихся на закрепленной территории (в организации), обобщать и использовать в работе современные направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами.

Владеть способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных по физико-химическим свойствам отходов.

**2 Место дисциплины "Физико-химические основы утилизации отходов" в структуре ОПОП бакалавриата**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Основы научных исследований, Природные ресурсы, Физика, Химия, Экология.

Дисциплина входит в Блок Б1. Б1.В.ДВ.04.01

Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

**3 Объем дисциплины "Физико-химические основы утилизации отходов" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Физико-химические основы утилизации отходов" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| Форма обучения  | Количество часов |    |     |
|---|------------------|----|-----|
|   | ОФ               | ЗФ | ОЗФ |
| <b>Курс 3/Семестр 6</b>   |                  |    |     |
| Всего часов   |                  |    |     |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b> |                  |    |     |
| Аудиторная работа   |                  |    |     |
| Лекции  |                  |    |     |
| Лабораторные занятия  |                  |    |     |
| Практические занятия  |                  |    |     |
| Внеаудиторная работа  |                  |    |     |
| Индивидуальная работа с преподавателем:   |                  |    |     |

| Форма обучения  | Количество часов |    |       |
|---|------------------|----|-------|
|   | ОФ               | ЗФ | ОЗФ   |
| Консультация и иные виды учебной деятельности                                     |                  |    |       |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |                  |    |       |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>   |                  |    |       |
| <b>Курс 4/Семестр 7</b>   |                  |    |       |
| Всего часов   |                  |    | 108   |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b> |                  |    |       |
| Аудиторная работа   |                  |    |       |
| Лекции  |                  |    | 6     |
| Лабораторные занятия  |                  |    |       |
| Практические занятия  |                  |    | 6     |
| Внеаудиторная работа  |                  |    |       |
| Индивидуальная работа с преподавателем:   |                  |    |       |
| Консультация и иные виды учебной деятельности                                     |                  |    |       |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |                  |    | 96    |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>   |                  |    | зачет |

**4 Содержание дисциплины "Физико-химические основы утилизации отходов", структурированное по разделам (темам)**

**4.1. Лекционные занятия**

| Наименование работы  | Трудоемкость в часах |    |          |
|--|----------------------|----|----------|
|  | ОФ                   | ЗФ | ОЗФ      |
| 1. Основные понятия и определения (отходы, утилизация, переработка и т.д.). Классификация промышленных отходов (ПО). Правовые аспекты утилизации ПО и загрязнений. Законодательство РФ. Федеральные законы «Об отходах производства и потребления» и «Об охране окружающей среды». |                      |    | 1        |
| 2. Загрязнение окружающей среды. Источники загрязнения. Учет и прогнозирование загрязнений ПО.   |                      |    | 1        |
| 3. Сбор и транспортирование ПО.  |                      |    | 1        |
| 4. Классификация технологических процессов (физические; химические; физико-химические; биохимические; комбинированные) утилизации и переработки ПО.  |                      |    | 3        |
| <b>Итого</b>   |                      |    | <b>6</b> |

**4.2 Практические (семинарские) занятия**

| Тема занятия   | Трудоемкость в часах |    |     |
|--|----------------------|----|-----|
|  | ОФ                   | ЗФ | ОЗФ |
| Практическая работа № 1. Экологическая документация.           |                      |    | 1   |
| Практическая работа № 2. Показатели качества окружающей среды. |                      |    | 1   |
| Практическая работа № 3. Физико-химические методы утилизации.  |                      |    | 2   |

|  |  |  |          |
|--|--|--|----------|
| Практическая работа № 4. Оборудование для переработки отходов. |  |  | 2        |
| <b>Итого</b>   |  |  | <b>6</b> |

#### 4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Вид СРС  | Трудоемкость в часах |    |           |
|--|----------------------|----|-----------|
|  | ОФ                   | ЗФ | ОЗФ       |
| Ознакомление с результатами обучения по дисциплине, структурой и содержанием дисциплины, перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодическими изданиями. |                      |    | 21        |
| Подготовка, оформление и защита отчетов по практическим работам.   |                      |    | 30        |
| Написание реферата на заданную тему.   |                      |    | 35        |
| Подготовка к зачету.   |                      |    | 10        |
| <b>ИТОГО:</b>  |                      |    | <b>96</b> |

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Физико-химические основы утилизации отходов"

##### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

| Формы текущего контроля  | Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) | Индикаторы достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине (модулю)  | Уровень             |
|--|--|--|---|---------------------|
| Подготовка и защита отчетов по практическим работам. Реферативный отчет. | ПК-2   | Применяет знания нормативной правовой базы в области утилизации промышленных отходов, обеспечивает контроль за соблюдением требований по утилизации отходов, разрабатывает экологическую документацию по утилизации отходов с учетом их физико-химических свойств. | <b>Знать</b> нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, обращения с отходами, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, технологии обращения с отходами, представленные в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям.<br><b>Уметь</b> оценивать социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора, транспортирования, переработки и захоронения отходов, обосновывать выбор наилучшей доступной технологии обработки, обезвреживания, захоронения отходов, образующихся на закрепленной территории (в организации), обобщать и использовать в работе современные направления развития отечественной и зарубежной науки и техники в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами.<br><b>Владеть</b> способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных по физико-химическим свойствам отходов. | Высокий или средний |

**Высокий уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично,

рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

**Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

**Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости обучающихся проводится через каждые 4 недели.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС Филиала КузГТУ. Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в проверке отчетов по практическим работам, защите отчетов по практическим работам, а также в проверке подготовленного реферативного отчета.

#### **Подготовка и защита отчета по практическим работам.**

По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчеты в электронном виде, используя Word документ, презентацию (Google презентацию) или на бумажном носителе в рукописном виде.

Отчет должен содержать:

1. Тему практического занятия.
2. Цель работы.
3. Теоретические положения.
4. Задание.
5. Решение задания.
6. Вывод.

*Критерии оценивания:*

-75-100 баллов - при правильном и полном ответе на оба вопроса или при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на другой из вопросов;

- 0-74 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0 - 74     | 75-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

#### **Примеры практических заданий:**

*Практическая работа № 1. Экологическая документация*

*Практическое задание № 1.* Используя ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения», познакомиться с основными терминами и определениями (отходы, безвозвратные отходы, отходы производства и потребления, вторичные ресурсы, рециклинг, вторичная продукция, рекуперация отходов, генерация отходов, обогащение отходов, дампинг, зола, шлак, ил, радиоактивные отходы и т.д.).

*Практическое задание № 2.* Используя ГОСТ 30775-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов», познакомиться с порядком формирования кода отхода. Составьте код отходов предприятия (цеха, участка), где Вы проходили производственную практику.

*Практическое задание № 3.* Используя ГОСТ Р 53691-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности», познакомиться с основными положениями (составлением и регистрацией, а также содержанием и правилами оформления Паспорта отхода I-IV класса опасности). Заполнить Паспорт отхода I-IV класса опасности, который образуется на предприятии, где Вы проходили производственную практику.

*Практическая работа № 2. Показатели качества окружающей среды*

*Практическое задание № 1.* Оценить соответствие состава и свойств сбрасываемых сточных вод нормативным требованиям и рассчитать, при необходимости, степень очистки стоков.

Порядок выполнения работы и исходные данные представлены в методических указаниях (режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=1451>). Полученные результаты расчета представляют в виде таблицы. На основании полученных результатов делают вывод.

| Показатель                              | Допустимая концентрация | Необходимая степень очистки, % |
|---|-------------------------|--------------------------------|
| Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup> |                         |                                |
| БПКполн, мг/дм <sup>3</sup>             |                         |                                |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup> |  |  |
| Температура воды, °С                      |  |  |

*Практическая работа № 3. Физико-химические методы утилизации*

*Практическое задание № 1.* Используя технологические схемы утилизации (например, РТИ, полимеров, металлов), выпишите, какие физико-химические методы используются в технологии.

*Практическая работа № 4. Оборудование для переработки отходов*

*Практическое задание № 1.* Используя теоретический материал и литературу (режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49467>). изучить конструкции и классификацию оборудования, используемого в Вашем технологическом процессе. В рабочей тетради сделать эскиз или схему изучаемого оборудования, выписать основные характеристики.

*Примеры вопросов при защите практических работ:*

Практическая работа № 1.

1. Привести примеры крупнотоннажных отходов в РФ и Кузбассе.
2. Дать определение, что такое отходы, утилизация, переработка, наилучшая доступная технология, рекуперация.
3. Знаки вторичной переработки отходов.

Практическая работа № 2.

1. Какие различают виды водопользования?
2. Какие существуют лимитирующие показатели вредности загрязняющих веществ в водной среде?
3. Чем обусловлена жесткость?

Практическая работа № 3.

1. Перечислите физические методы утилизации ПО.
2. С какой целью проводят обезвреживание ПО?
3. Приведите примеры ПО, которые подвергаются брикетированию.

Практическая работа № 4.

1. Перечислите устройства для сепарации пены.
2. В каких случаях применяют устройства химической очистки сточных вод?
3. По каким показателям классифицируют примеси воды?

**Написание реферативного отчета** является следующей формой текущего контроля по разделам «Загрязнение окружающей среды» и «Классификация технологических процессов утилизации и переработки ПО». Тему реферата выбирает студент, согласовывая ее с преподавателем. Объем реферативного отчета – не менее 15 страниц (без учета титульного листа, списка ключевых слов, содержания, списка использованных источников и приложений).

Реферативный отчет оформляется в электронной форме с использованием программного комплекса *LibreOffice Writer* или *Microsoft Office* (при наличии у обучающихся собственной лицензионной версии).

Требования к содержанию и объему реферативного отчета:

1. Титульный лист.
2. Введение.
3. Основная часть.
4. Список используемой литературы.

Анализ литературы должен сопровождаться ссылками в квадратных скобках. Примеры тем рефератов:

1. Виды загрязнений окружающей среды в Кузбассе
2. Методы утилизации и переработки РТИ.
3. Технологии утилизации полимерных отходов, применяемые в Кузбассе.
4. Технологии утилизации металлов.
5. Методы утилизации отходов, образующихся после очистки вод.

Критерии оценивания:

план работы выполняется полностью при условии правильности освещения темы и наличия достаточного объема материала – 60...100 баллов;

недостаточно полное освещение темы, что вызывает серьезные опасения, либо результаты отсутствуют – 0..59 баллов.

|                   |            |          |
|-------------------|------------|----------|
| Количество баллов | 0...59     | 60...100 |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено  |

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются отчеты по практическим занятиям и подготовленный реферат с защитой. На зачете обучающийся отвечает на билет, в котором содержится 2 вопроса. Оценка за зачет выставляется с учетом отчетов по практическим занятиям и ответа на вопросы при их защите, а также ответы на вопросы при защите реферата.

Критерии оценивания:

-75-100 баллов - при правильном и полном ответе на оба вопроса или при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на другой из вопросов;

- 0-74 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0 – 74     | 75-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

**Примерный перечень вопросов к зачету:**

1. Физические процессы утилизации и переработки ПО.
2. Термические способы утилизации ПО.
3. Сбор и транспортирование ПО.
4. Складирование и захоронение промышленных отходов.
5. Физико-химические свойства ПО.

### 5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по практическим занятиям обучающиеся представляют отчет по практической работе преподавателю. Преподаватель анализирует содержание отчетов, после чего оценивает достигнутый результат. Защита отчетов по практическим работам проводится в устной форме в виде собеседования. При проведении текущего контроля по защите отчета в конце следующего занятия по практической работе обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают оформленный зачетный отчет по практической работе. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть как записаны, так и нет. Дается несколько минут для обдумывания вопроса и формулирования ответа. По истечении указанного времени студент обязан ответить на заданные вопросы преподавателю. Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов, также студент предоставляет подготовленный реферат с дальнейшей его защитой. Защита реферата производится по вопросам, прослеживающимся в работе, выполненной студентом.

|                   |            |         |
|-------------------|------------|---------|
| Количество баллов | 0 – 74     | 75-100  |
| Шкала оценивания  | Не зачтено | Зачтено |

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС Филиала КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняются.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся

должны:

1. Получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. Получить положительные результаты аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС Филиала КузГТУ.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды / А. Г. Ветошкин. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1628-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/49467> (дата обращения: 11.05.2021). – Текст : электронный.
2. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод / А. Г. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 297 с. – ISBN 9785972902774. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=564892](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=564892) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
3. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов / А. Г. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 416 с. – ISBN 9785972901272. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=444180](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444180) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
4. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной защиты окружающей среды / А. Г. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 461 с. – ISBN 9785972903474. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=564894](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=564894) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
5. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления / А. Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-2035-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72577> (дата обращения: 11.05.2021). – Текст : электронный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Ветошкин, А. Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов / А. Г. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 244 с. – ISBN 9785972901265. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=444178](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444178) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
2. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов / А. Г. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 317 с. – ISBN 9785972902484. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=564889](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=564889) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
3. Ветошкин, А. Г. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности / А. Г. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 471 с. – ISBN 9785972901623. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=466497](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466497) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
4. Ветошкин, А. Г. Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности / А. Г. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 653 с. – ISBN 9785972901630. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=466498](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=466498) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
5. Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности / А. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 441 с. – ISBN 9785972902330 (Ч. 1). – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=493897](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493897) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
6. Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности / А. Ветошкин. – Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 381 с. – ISBN 9785972902347 (Ч. 2). – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=493898](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=493898) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.
7. Мухутдинов, А. А. Технология очистки газов / А. А. Мухутдинов, О. А. Сольяшинова. – Тюмень :

Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2007. – 236 с. – ISBN 978-5-7882-0405-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/13343> (дата обращения: 12.05.2021). – Текст : электронный.

8. Мухутдинов, А. А. Физико-химические методы очистки газов / А. А. Мухутдинов, С. В. Степанова, О. А. Сольяшинова ; Министерство образования и науки Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 138 с. – ISBN 9785788212548. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=259039](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259039) (дата обращения: 22.08.2021). – Текст : электронный.

### **6.3 Методическая литература**

1. Технологии утилизации и переработки промышленных отходов : методические указания к практическим работам для студентов направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность», образовательная программа «Инженерная защита окружающей среды», очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. углехимии, пластмасс и инженер. защиты окруж. среды ; сост. О. В. Касьянова. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 51 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8652> (дата обращения: 25.08.2021). – Текст : электронный.

### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

### **6.5 Периодические издания**

1. Журнал общей химии : журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7796>
2. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
3. Твердые бытовые отходы : научно-практический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28079>
4. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749>
5. Химическая промышленность сегодня : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8256>

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке:

а) Библиотека Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке : [сайт] / Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. – Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL : <http://lib.kuzstu-nf.ru/> (дата обращения : 11.01.2021). – Текст : электронный.

б) Портал Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке: Автоматизированная Информационная Система (АИС): [сайт] / Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. – Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL : <http://portal.kuzstu-nf.ru/> (дата обращения : 11.01.2021). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

с) Электронное обучение Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке. –Новокузнецк : КузГТУ, [б. г.]. – URL : <http://158.46.252.206/moodle/> (дата обращения: 11.01.2021). – Режим доступа : для авториз. пользователей Филиала КузГТУ. – Текст : электронный.

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физико-химические основы утилизации отходов"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине Физико-химические основы утилизации отходов

организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Физико-химические основы утилизации отходов", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Браузер Спутник

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физико-химические основы утилизации отходов"**

Помещение № 26 представляет собой учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование и технические средства обучения: доска; посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; многофункциональный комплекс преподавателя; информационно-коммуникативные средства.

Учебно-научная лаборатория по безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды №31.

Основное оборудование и технические средства обучения: доска; посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; оборудование для проведения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала КузГТУ в г. Новокузнецке.

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения

дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.