

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА»
Филиал КузГТУ в г. Белово



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе,
совмещающая должность
директора филиала
Долганова Ж.А.

Рабочая программа дисциплины

Физико-химические основы утилизации отходов

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль 01 «Безопасность технологических процессов и производств»

Присваиваемая квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения
очная, очно-заочная

год набора 2026

Белово 2026

Рабочую программу составил: д.б.н., профессор Законнова Л.И.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерно-экономической»

Протокол № 9 от «16» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой: Белов В.Ф.

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки 20.03.01

«Техносферная безопасность»

Протокол № 9 от «19» мая 2026 г.

Председатель комиссии: Аксененко Е.Г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физико-химические основы утилизации отходов", соотнесенных 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: физико-химические основы утилизации отходов.

Уметь: определять виды отходов и их основные физико-химические свойства; выбирать технологии утилизации в зависимости от свойств.

Владеть: способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе и 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: «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Природные ресурсы», «Физика», «Химия», «Экология».

Дисциплина входит в Блок Б1. 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
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	108		108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		6

Лабораторные занятия			
Практические занятия	16		6
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	76		96
Форма промежуточной аттестации	зачет		зачет

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

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	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».	4		1
2. Загрязнение окружающей среды. Источники загрязнения. Учет и прогнозирование ПО и загрязнений.	4		1
3. Сбор и транспортирование ПО.	4		1
4. Классификация технологических процессов (физические; химические; физико-химические; биохимические; комбинированные) утилизации и переработки ПО.	4		3
ИТОГО	16		6

4.2. Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Практическая работа № 1. Экологическая документация.	4		-
Практическая работа № 2. Показатели качества окружающей среды.	4		2
Практическая работа № 3. Физико-химические методы утилизации.	4		2
Практическая работа № 4. Оборудование для переработки отходов.	4		2
ИТОГО	16		6

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Изучение тем курса по рекомендуемой учебной литературе.	24		30

2. Подготовка отчетов по практике.	10		16
3. Защита отчетов по практике.	10		16
4. Написание реферата на заданную тему.	24		28
5. Подготовка к зачету.	8		6
ИТОГО	76		96

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

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине(модуля)	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.	Знать: физико-химические основы утилизации отходов. Уметь: определять виды отходов и их основные физико-химические свойства; выбирать технологии утилизации в зависимости от свойств. Владеть: способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе и экспериментальных по физико-химическим свойствам отходов.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, 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 и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с

обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в оформлении отчетов по практическим работам, защите отчетов по практическим работам

Подготовка и защита отчета по практическим работам.

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты на бумажном носителе в рукописном виде. Отчет должен содержать:

1. Тему практического занятия.
2. Цель работы.
3. Основные понятия.
5. Теоретические положения.
6. Краткие ответы на вопросы к практическим занятиям.
7. Расчеты по заданию преподавателя согласно методическим указаниям.
8. Анализ полученных результатов.
9. Вывод.

Критерии оценивания:

- 75–100 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном 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

Написание реферативного отчета является следующей формой текущей контроля. Тему работы 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:

Титульный лист.

Введение.

Основная часть.

Список используемой литературы.

Анализ литературы должен сопровождаться ссылками в квадратных скобках.

Примеры тем рефератов:

1. Виды ПО образующихся в Кузбассе.
2. Методы утилизации и переработки РТИ.
3. Методы утилизации и переработки полимеров.
4. Пути решения экологических проблем в Кузбассе.
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 является 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 так же ответы на вопросы при защите реферата.

Критерии оценивания:

- 75–100 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном 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 сформулирования 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, так же 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

6. Учебно-методическое обеспечение

6.1. Основная литература

1. Биoutilизация полимерных отходов : монография / Р. З. Агзамов, А. С. Сироткин, Р. Ф. Гатина, Ю. М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2086-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102056>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебник для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16484-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560356>.

3. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-8790-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180866>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-6825-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152483>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шпирт, М.Я. Использование твердых отходов добычи и переработки углей / М.Я. Шпирт, В.Б. Артемьев, С.А. Силютин. — М.: Горное дело ООО «Киммерийский центр», 2013. — 432 с. — Текст: непосредственный.

3. Физико-химические основы переработки жидких отходов [Электронный ресурс] практикум для студентов направления «Техносферная безопасность» основных образовательной программ «Инженерная защита окружающей среды», «Безопасность технологических процессов и производств» очной формы обучения Н. П. Лесникова, Н. М. Ким, Л. Г. Сивакова ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. углехимии, пластмасс и инженер. защиты окруж. среды. — Кемерово: КузГТУ, 2015. — 86 с. — Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3625>.

4. Мелконян, Р. Г. Утилизация опасных отходов: технология использования и утилизации опасных отходов : учебное пособие / Р. Г. Мелконян, Г. И. Панихин. — Москва : МИСИС, 2018. — 105 с. — ISBN 978-5-906953-06-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108037>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Власов, О. А. Технологии переработки твердых бытовых отходов : учебное пособие / О. А. Власов. — Красноярск : СФУ, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-7638-4183-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157744>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-2825-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107281>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

6.4. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Химическая промышленность сегодня: научно-технический журнал (электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8256>
3. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) <https://mining-media.ru/ru/https://mining-media.ru/ru/>

4. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/>
5. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный/электронный) <https://www.ugolinfo.ru/onLine.html>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <https://belovokyzgty.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <https://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>

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

Основной учебной работой обучающегося является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с знаниями, умениями, навыками и (или) опыта деятельности, приобретаемыми в процессе изучения дисциплины (модуля). Далее необходимо проработать конспекты лекций и, в случае необходимости, рассмотреть отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине обучающийся может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. Параллельно следует приступить к выполнению практических работ после того, как содержание отчетов и последовательность их выполнения будут рассмотрены в рамках практических занятий. Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен сопоставить приобретенные знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности с заявленными и, в случае необходимости, еще раз изучить литературные источники и (или) обратиться к преподавателю за консультациями.

При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями.

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. Opera
5. 7-zip
6. Red ОС
7. Доктор Веб
8. Спутник

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

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Учебная аудитория № 105 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная техническими средствами обучения.

2. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), компьютерный класс №207, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала для самостоятельной работы обучающихся.

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.

