МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01 «Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.ДВ.03.01 «Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 923 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	Н.Е Чернышова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Б.Ю. Смирнов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен участвовать в выполнении исследований технологических процессов и природных систем с использованием современных экспериментальных методов и цифровых технологий	ПК-2.1 Проводит наблюдения и измерения, составляет их описание и формулирует выводы	Владеть навыками проведения исследований, составления их описаний и формулировка выводов
			Знать методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
			Уметь оформлять результаты исследований технологических процессов и природных систем
	ПК-3 Способен участвовать в планировании экспериментальных исследований и программ проведения отдельных этапов работ, обработке и анализе полученных результатов	ПК-3.3 Анализирует и оформляет результаты исследований	Владеть навыками анализа результатов экспериментов и измерений, оформления соответствующих результатов и составления выводов.
			Знать основные этапы экспериментальных исследований, способы анализа и оформления результатов работ
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

	ПК-4 Способен участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования	ПК-4.1 Обосновывает проектные решения	Владеть навыками проектирования отдельных стадий технологических процессов
			Знать отдельные стадии технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией
			Уметь применять в проектировании отдельных стадий технологических процессов различные технические, технологические и экологические требования
		ПК-4.2 Проектирует отдельные узлы (аппараты)	Владеть навыками проектирования отдельных узлов в системах переработки отходов
			Знать Основные принципы создания технологических схем переработки отходов
			Уметь Проводить расчеты отдельных узлов (аппаратов).
		ПК-4.5 Выбирает современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проект-ных работ	Владеть навыками проведения обработки информации с использованием прикладных про-грамм и баз данных
			Знать методику проведения обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных
			Уметь проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных
Универсальные компетенции			

Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принима-ет меры по ее предупреждению	Владеть навыками быстрого реагирования при угрозе или возникновении чрезвычайной ситуации на объектах переработки отходов
			Знать Основы техники безопасности при эксплуатации систем переработки отходов
			Уметь поддерживать безопасные условия при эксплуатации систем переработки отходов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Науки о Земле; Основы токсикологии и экологическое нормирование; Промышленная экология; Рациональное природопользование; Химия окружающей среды; Экологический мониторинг	Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах; Защита воздушной среды; Охрана недр и земель; Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Очистка сточных вод	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-3	Практико-ориентированный проект; Химия окружающей среды	Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах; Защита воздушной среды; Охрана недр и земель; Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Очистка сточных вод	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика

ПК-4	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза; Практико-ориентированный проект; Прикладная механика; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: проектная практика	Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах; Защита воздушной среды; Охрана недр и земель; Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Очистка сточных вод; Техника защиты окружающей среды	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Системы автоматизированного проектирования и информационные технологии в промышленной экологии; Техногенный и экологический риск; Экологический менеджмент и экологическое аудирование
УК-8	Гражданская оборона; Общая экология; Основы геоэкологии; Основы токсикологии и экологическое нормирование; Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Промышленная экология; Экологический мониторинг	Водообеспечение и водоотведение в производственных процессах; Защита воздушной среды; Охрана недр и земель; Очистка газов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; Очистка сточных вод; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Безопасность жизнедеятельности; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Техногенный и экологический риск

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	9 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	20	20
Лабораторные работы	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	9	9
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	286	286
выполнение курсовых работ	30	30
подготовка к лабораторным работам	12	12
составление конспектов	244	244
Контроль	9	9
Итого: час	324	324
Итого: з.е.	9	9

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Термическая переработка отходов	2	0	0	61	63
2	Физико-химические методы выделения компонентов при участии жидкой фазы	2	0	0	19	21
3	Переработка промышленных отходов	0	8	8	121	137
4	Переработка бытовых отходов	0	0	0	55	55
5	Курсовое проектирование	0	0	0	30	30
	КСР	0	0	0	0	9
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	8	8	286	324

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Термическая переработка отходов	Тема 1.1. Геохимическое воздействие человека на окружающую среду.	Тема 1.1. Геохимическое воздействие человека на окружающую среду. 1.1.1. Задачи и роль курса «Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов» в подготовке бакалавров. 1.1.2. Современное состояние проблемы переработки отходов в РФ и за рубежом. 1.1.3. Источники образования и классификация отходов. Кадастр отходов и Реестр объектов размещения отходов. 1.1.4. Основополагающие принципы переработки отходов.	2
2	Физико-химические методы выделения компонентов при участии жидкой фазы	Тема 2.1.Экстракция в системах твердое тело-жидкость.	Тема 2.1.Экстракция в системах твердое тело-жидкость. 2.1.1.Механизм растворения и выщелачивания. 2.1.2.Равновесие и скорость процессов растворения и выщелачивания. 2.1.3.Способы растворения и выщелачивания. 2.1.4.Расчет экстракционных аппаратов 2.1.5.Устройство экстракционных аппаратов для системы твердое тело-жидкость.	2

Итого за семестр:	**4**
Итого:	**4**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				
1	Переработка промышленных отходов	Лабораторная работа №3. Утилизация отходов в технологии пористых заполнителей.	Плотность керамзита. Коэффициент вспучивания. Температура обжига гранул. Температурный интервал вспучивания глины. Состав отхода. Состав шихты.	2
2	Переработка промышленных отходов	Лабораторная работа №3. Утилизация отходов в технологии пористых заполнителей.	Плотность керамзита. Коэффициент вспучивания. Температура обжига гранул. Температурный интервал вспучивания глины. Состав отхода. Состав шихты.	2
3	Переработка промышленных отходов	Лабораторная работа №4. Оценка эффективности межотраслевой технологии утилизации отходов.	Материальный и тепловой балансы процесса обжига керамзита с введением отхода в качестве корректирующей добавки. Экономия сырья и топлива за счет введения добавки.	2
4	Переработка промышленных отходов	Лабораторная работа №4. Оценка эффективности межотраслевой технологии утилизации отходов.	Материальный и тепловой балансы процесса обжига керамзита с введением отхода в качестве корректирующей добавки. Экономия сырья и топлива за счет введения добавки.	2
Итого за семестр:				**8**
Итого:				**8**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
9 семестр				

1	Переработка промышленных отходов	Определение дисперсности твердых частиц в слое материала.	Определение дисперсности твердых частиц в слое материала. Дисперсный состав материала. Модальный и медианный диаметры. Коэффициент отклонения.	2
2	Переработка промышленных отходов	Расчет оборудования для измельчения твердых материалов.	Расчет оборудования для измельчения твердых материалов. Коэффициент мощности шаровой загрузки, масса загружаемых шаров, диаметр мелющих тел, мощность двигателя мельницы.	2
3	Переработка промышленных отходов	Расчет параметров режима пневмосепарации смеси зернистых материалов.	Критерии Рейнольдса и Архимеда. Скорость уноса частиц меди и ПВХ.	2
4	Переработка промышленных отходов	Расчет параметров процесса разделения смеси зернистых материалов в среде с промежуточной плотностью.	Расчет параметров процесса разделения смеси зернистых материалов в среде с промежуточной плотностью. Эквивалентный диаметр частиц. Скорость осаждения частиц в разделяющей жидкости. Время осаждения частиц.	2
Итого за семестр:				**8**
Итого:				**8**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
9 семестр			

Термическая переработка отходов	Самостоятельное изучение	Тема 1.2.Пиролиз органосодержащих отходов. 1.2.1. Классификация и характеристика методов переработки отходов. 1.2.2. Пиролиз: определение, область применения. Сухой пиролиз и окислительный пиролиз. 1.2.3. Термодинамика пиролиза углеводородов. 1.2.4. Химизм пиролиза углеводородов. 1.2.5. Кинетические параметры элементарных реакций. 1.2.6. Пиролиз тяжелых нефтяных фракций. 1.2.7. Конструктивное оформление блока пиролиза Тема 1.3. Газификация органосодержащих отходов. 1.3.1. Определение, область применения газификации. Общая характеристика процесса. 1.3.2. Механизм взаимодействия углерода с кислородом и водяным паром. 1.3.3. Термодинамика процесса. 1.3.4. Кинетика процесса. 1.3.5. Основные свойства углеродистых компонентов, влияющие на газификацию. 1.3.6. Аппаратурное оформление узла газификации. Тема 1.4. Огневая переработка промышленных отходов. 1.4.1. Огневой метод: определение, область применения. Классификация отходов, обезвреживаемых огневым методом. 1.4.2. Разновидности огневого метода и их характеристика. 1.4.3. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов: камерные, многоподовые, барабанные и циклонные печи, печи с псевдоожиженным слоем.	61
Физико-химические методы выделения компонентов при участии жидкой фазы	Самостоятельное изучение	Тема 2.2.Фазовое разделение органоминеральных отходов с использованием водяного пара. 2.2.1.Равновесие взаимно нерастворимых жидкостей. 2.2.2.Равновесие многокомпонентной смеси в присутствии водяного пара. 2.2.3.Однократное испарение. 2.2.4.Многократное испарение. 2.2.5.Постепенное испарение.	19

Переработка промышленных отходов	Самостоятельное изучение	Тема 3.1. Переработка органоминеральных отходов. 3.1.1. Источники образования и физико-химическая характеристика органоминеральных отходов. 3.1.2. Методы переработки органоминеральных отходов. 3.1.3. Переработка нефтешлама на установках фирм «Альфа-Лаваль», «Флоттвег», «Гумбольт Ведаг». 3.1.4. Сжигание нефтешлама в камерных печах. 3.1.5. Пиролиз нефтешлама. 3.1.6. Извлечение углеводородов из шламов экстракцией бензином. 3.1.7. Фазовое разделение органоминеральных отходов с использованием насыщенного и перегретого водяного пара. 3.1.8. Комплексная переработка органоминеральных щламов в технологии стройматериалов. Тема 3.2. Утилизация СОЖ и масляных эмульсий. 3.2.1. Виды СОЖ и их свойства. 3.2.2. Методы разрушения эмульсий. 3.2.3. Термическое обезвреживание эмульсий. 3.2.4. Комбинированный метод разрушения эмульсий. Тема 3.3. Утилизация гальваношламов. 3.3.1. Источники образования и характеристика гальваношламов. 3.3.2. Классификация отходов гальванического производства. 3.3.3. Методы переработки гальваношламов. Тема 3.4. Утилизация пластмассовых отходов. 3.4.1. Пластмассы: определение, классификация. 3.4.2. Сроки службы изделий из пластмассы. Особенности старения термопластов при эксплуатации. 3.4.3. Основные направления утилизации и ликвидации пластмассовых отходов. 3.4.4. Использование отходов пластмасс в качестве готового материала для других технологических процессов. 3.4.5. Повторное использование не загрязненных однотипных отходов пластмасс и рециклизация загрязненных пластмассовых отходов. 3.4.6. Схема регенерации пластмассовых отходов. 3.4.7. Раздельное сжигание пластмассовых отходов. 3.4.8. Фото- и биоразрушаемые полимеры. Механизм деструкции полимеров. Тема 3.5. Утилизация и обработка отходов резины. 3.5.1. Источники образования и характеристика отходов резины. 3.5.2. Способы переработки отходов резины. 3.5.3. Изготовление и применение резиновой крошки. 3.5.4. Производство регенерата. 3.5.5. Пиролиз резиновых отходов. Тема 3.6. Переработка шлаков, золы и отработанных катализаторов в технологии стройматериалов. 3.6.1. Физико-химическая характеристика зол ТЭС, металлургических шлаков и отработанных катализаторов нефтехимической и химической отраслей. 3.6.2. Определение и классификация искусственных пористых заполни-телей. 3.6.3. Сырьевая база для производства пористых заполнителей. 3.6.4. Теоретические основы процесса вспучивания глин при обжиге. 3.6.5. Корректирующие добавки для производства заполнителей. Клас-сификация, механизм действия. 3.6.6. Технология обжига искусственных пористых заполнителей. Схе-ма процесса.	109

Переработка промышленных отходов	Подготовка к лабораторным работам.	Лабораторная работа №3. Утилизация отходов в технологии пористых заполнителей. Плотность керамзита. Коэффициент вспучивания. Температура обжига гранул. Температурный интервал вспучивания глины. Состав отхода. Состав шихты. Лабораторная работа №4. Оценка эффективности межотраслевой технологии утилизации отходов. Материальный и тепловой балансы процесса обжига керамзита с введением отхода в качестве корректирующей добавки. Экономия сырья и топлива за счет введения добавки.	12
Переработка бытовых отходов	Самостоятельное изучение	Тема 4.1. Централизованное обезвреживание и утилизация бытовых отходов. 4.1.1. Состояние проблемы хранения и переработки бытовых отходов в РФ и за рубежом. 4.1.2. Состав и характеристика бытовых отходов. 4.1.3. Нормы образования бытовых отходов. 4.1.4. Сбор, транспортировка и хранение бытовых отходов. 4.1.5. Организация полигонов бытовых отходов. СП 2.1.7.1038-01. 4.1.6. Микробиологические и химические процессы, протекающие в толще бытовых отходов на полигоне. 4.1.7. Методы переработки бытовых отходов: сжигание, пиролиз, газификация, биотермическое аэробное компостирование, анаэробная ферментация. 4.1.8. Сепарация бытовых отходов 4.1.9. Компостирование бытовых отходов: механизм процесса биотермического компостирования отходов. Схема процесса. 4.1.10. Пиролиз не компостируемых бытовых отходов. Схема процесса. 4.1.11. Сжигание бытовых отходов. Схема процесса. 4.1.12. Сравнительный анализ методов переработки бытовых отходов. Тема 4.2. Перспективы развития переработки промышленных и бытовых отходов. 4.2.1. Организация рециклинга промышленных и бытовых отходов. 4.2.2. Разработка современных ресурсо- и энергосберегающих технологий переработки отходов. 4.2.3. Формирование кластеров по переработке вторичных ресурсов.	55
Курсовое проектирование	Курсовая работа	Тематика курсовой работы определяется в соответствии с основными направлениями ра-боты кафедры и выдается непосредственными руководителями курсового и дипломного проектирования индивидуально.	30
		Итого за семестр:	**286**
		Итого:	**286**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		

1	Биотехнология и микробиология анаэробной переработки органических коммунальных отходов; Логос, Университетская книга, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||70738	Электронный ресурс
2	Технологии переработки техногенного сырья; Инфра-Инженерия, 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||78239	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Основы инженерной экологии : учеб. пособие / В. В. Денисов [и др.].- Ростов н/Д, Феникс, 2013.- 623 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Утилизация отходов в технологии пористых заполнителей : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост.: Н. Е. Чернышова, В. Д. Измайлов.- Самара, 2013.- 18 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2137	Электронный ресурс
5	Чернышова, Н.Е. Оборудование и схемы переработки промышленных и бытовых отходов : учеб. наглядное пособие / Н. Е. Чернышова, В. Д. Измайлов; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2016.- 60 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2622	Электронный ресурс
6	Чернышова, Н.Е. Примеры и задания по курсу "Переработка промышленных и бытовых отходов" : метод. указания / Н. Е. Чернышова, В. Д. Измайлов; Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология.- Самара, 2012.- 64 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2135	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open Li-cense Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Популярная библиотека химических элементов	http://n-t.ru/ri/ps/	Ресурсы открытого доступа
5	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Химические наука и образование в России	http://www.chem.msu.ru/rus/	Ресурсы открытого доступа
7	Федеральный портал «Российское образование	www.edu.ru	Ресурсы открытого доступа
8	Электронная библиотека дисссертаций Российской Государственной Библиотеки	http://diss.rsl.ru	Ресурсы открытого доступа
9	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
10	Nature Publishing Group	www.nature.com	Ресурсы открытого доступа
11	Научно-образовательный портал "Фундаментальная экология"	http://www.sevin.ru/fundecology/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук)

Практические занятия

- компьютерный класс на 25 посадочных мест,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- пакеты ПО общего назначения (текстовые и графические редакторы и т.п.),
- обеспеченность методическими пособиями и указаниями для проведения практических занятий,
- наличие справочной литературы.

Лабораторные занятия

- лаборатория «Переработки твердых отходов», оснащенная вытяжным шкафом, электрическими печами, сушильным шкафом, установками для лабораторных работ; весами техническими и аналитическими, колбонагревателями, химической посудой.
- шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Самостоятельная работа

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,

- ресурсы научно-технической библиотеки СамГТУ,
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на

основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.01 «Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.01 «Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	324 / 9
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способен участвовать в выполнении исследований технологических процессов и природных систем с использованием современных экспериментальных методов и цифровых технологий	ПК-2.1 Проводит наблюдения и измерения, составляет их описание и формулирует выводы	Владеть навыками проведения исследований, составления их описаний и формулировка выводов
			Знать методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации
			Уметь оформлять результаты исследований технологических процессов и природных систем
	ПК-3 Способен участвовать в планировании экспериментальных исследований и программ проведения отдельных этапов работ, обработке и анализе полученных результатов	ПК-3.3 Анализирует и оформляет результаты исследований	Владеть навыками анализа результатов экспериментов и измерений, оформления соответствующих результатов и составления выводов.
			Знать основные этапы экспериментальных исследований, способы анализа и оформления результатов работ
			Уметь формулировать итоги проводимых исследований в виде отчётов, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

	ПК-4 Способен участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования	ПК-4.1 Обосновывает проектные решения	Владеть навыками проектирования отдельных стадий технологических процессов
			Знать отдельные стадии технологических процессов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией
			Уметь применять в проектировании отдельных стадий технологических процессов различные технические, технологические и экологические требования
		ПК-4.2 Проектирует отдельные узлы (аппараты)	Владеть навыками проектирования отдельных узлов в системах переработки отходов
			Знать Основные принципы создания технологических схем переработки отходов
			Уметь Проводить расчеты отдельных узлов (аппаратов).
		ПК-4.5 Выбирает современные компьютерные технологии для целей оформления результатов проект-ных работ	Владеть навыками проведения обработки информации с использованием прикладных про-грамм и баз данных
			Знать методику проведения обработки информации с использованием прикладных программ и баз данных
			Уметь проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных
Универсальные компетенции			

Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принима-ет меры по ее предупреждению	Владеть навыками быстрого реагирования при угрозе или возникновении чрезвычайной ситуации на объектах переработки отходов
			Знать Основы техники безопасности при эксплуатации систем переработки отходов
			Уметь поддерживать безопасные условия при эксплуатации систем переработки отходов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам

Перечень компетенций по дисциплине	Оценочные средс		
	Текущая аттестация		
	Индивидуальные домашние задания Конспект по темам, собеседование (устный опрос по лабораторным работам), пояснительная записка к курсовой работе, защита курсовой работы		
ПК-2	З (ПК-2)-2.1 У (ПК-2) -2.1 В (ПК-2) -2.1	З (ПК-2)-2.1 У (ПК-2) -2.1 В (ПК-2) -2.1	З (ПК-2)-2 У (ПК-2) - В (ПК-2) -
ПК-3	З (ПК-3)-3.3 У (ПК-3)-3.3 В (ПК-3)-3.3	З (ПК-3)-3.3 У (ПК-3)-3.3 В (ПК-3)-3.3	З (ПК-3)- У (ПК-3)- В (ПК-3)-
ПК-4	З (ПК-4)-4.1 У (ПК-4)-4.1 В (ПК-4)-4.1 З (ПК-4)-4.2 У (ПК-4)-4.2 В (ПК-4)-4.2 З (ПК-4)-4.5 У (ПК-4)-4.5 В (ПК-4)-4.5	З (ПК-4)-4.1 У (ПК-4)-4.1 В (ПК-4)-4.1 З (ПК-4)-4.2 У (ПК-4)-4.2 В (ПК-4)-4.2 З (ПК-4)-4.5 У (ПК-4)-4.5 В (ПК-4)-4.5	З (ПК-4)- У (ПК-4)- В (ПК-4)- З (ПК-4)- У (ПК-4)- В (ПК-4)- З (ПК-4)- У (ПК-4)- В (ПК-4)-
УК-8	З (УК-8)-8.2 У УК-8)-8.2 В УК-8)-8.2	З (УК-8)-8.2 У УК-8)-8.2 В УК-8)-8.2	З (УК-8)-8 У УК-8)-8 В УК-8)-8

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представленных в табл.2.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результата
по дисциплине «Переработка и утилизация промышленных и бытовых

Перечень компетенций по дисциплине	Оценочные средства								
	Конспект тем, изучаемых самостоятельно	Индивидуальное домашнее задание №1	Индивидуальное домашнее задание №2	Отчет по лабораторной работе №1	Отчет по лабораторной работе №2	Отчет по лабораторной работе №3	Отчет по лабораторной работе №4	Отчет по лабораторной работе №5	
	Виды оценочных средств, предусмотренных рабочей программой дисциплины								
ПК-15	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	У-(ПК-15)-I З-(ПК-15)-I В-(ПК-15)-I	
ПК-17	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	У-(ПК-17)-I З-(ПК-17)-I В-(ПК-17)-I	

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ
(отчета по лабораторным работам)

Лабораторная работа №1. Рекуперация компонентов органоминерального шлама с использованием перегретого водяного пара

1.Какая цель поставлена в данной работе?
2.Дайте определение насыщенного и перегретого пара.
3.Дайте определение доли отгона.
4.Какие смеси подчиняются законам Рауля и Дальтона?
5.Какими уравнениями описывается равновесие системы «пар – жидкость?
6.Напишите уравнения изотермы жидкой фазы.
7.С какой целью при перегонке углеводородов используется водяной пар? Какой водяной пар – насыщенный или перегретый – выгоднее использовать при перегонке углеводородов и почему?
8.Как рассчитать количество водяного пара, необходимого для извлечения углеводородов из отхода?
9.В чем состоит особенность расчета равновесных составов паровой и жидкой фаз при отпарке углеводородов с использованием перегретого водяного пара?
10. С какой целью отход подвергается фазовому разделению?

Лабораторная работа №2. Сушка органоминерального шлама с использованием растворителя

1. Какая цель поставлена в данной работе? Где образуются органоминеральные шламы, каков их состав и от чего он зависит?
2.Каково основное направление утилизации органоминеральных шламов, в каком виде они утилизируются?
3.В чем заключается предутилизационная подготовка шламов?
4.Какие случаи возможны при рассмотрении фазового равновесия взаимонерастворимых жидкостей?
5.Как влияет наличие воды в шламе или использование водяного пара на равновесные характеристики процесса?
6.Сравните теоретические и технологические предпосылки использования насыщенного или перегретого водяного пара при перегонке углеводородов.
7.Какие стадии включает в себя сушка органоминерального шлама?
8.Назовите основные виды испарения (перегонки) и дайте им характеристику.
9.Что такое доля отгона и каков принцип ее определения?
10. Каковы виды уравнений, используемых для расчета доли отгона при больших и малых ее значениях?
11. Какие возможности имеют используемые программные средства?
12. В чем сущность определения фазового состава шлама и последовательность его проведения?

13. Каковы правила пуска, эксплуатации и остановки экспериментальной лабораторной установки?
14. Каков упрощенный алгоритм используемых программных средств?
15. Какие типовые процессы включает в себя синтезированная схема сушки нефтешлама?

Лабораторная работа №3. Утилизация отходов в технологии пористых заполнителей

1.Какова цель работы?
2.Дайте определение заполнителя.
3.Какую функцию выполняют заполнители в бетоне?
4.Как классифицируются заполнители?
5.Какие искусственные пористые заполнители вы знаете?
6.Что является сырьем для получения керамзита?
7.По каким параметрам оценивается пригодность глинистого сырья для производства керамзита?
8.Что такое вспучиваемость сырья?
9.Как определить интервал вспучивания сырья?
10. С какой целью используются добавки к глинистому сырью?
11. Как классифицируются добавки?
12. Приведите пример добавок, используемых для снижения насыпной плотности заполнителя и температуры обжига.
13. Какие добавки используются для повышения прочности гранул?
14. Как проводится обработка результатов эксперимента?
15. Объясните влияние значимых факторов в полученном уравнении регрессии.

Лабораторная работа №4. Оценка эффективности межотраслевой технологии утилизации отходов

1.Сформулируйте цель лабораторной работы.
2.Приведите примеры искусственных пористых заполнителей, охарактеризуйте структуру и свойства керамзита.
3.Какие процессы протекают при вспучивании глины, какова их химическая природа?
4.Что используется в качестве сырья в производстве керамзита?
5.Какие оксиды и в каком количестве имеются в глинистом сырье?
6.Охарактеризуйте такие важные требования к сырью, как вспучиваемость и легкоплавкость
7.Что такое интервал вспучивания и каково влияние температурного фактора на процесс производства керамзита?
8.Какие вещества могут использоваться в качестве добавок в глинистое сырье и каково их назначение?
9.Перечислите и охарактеризуйте основные стадии производства керамзита.
10. Какие способы производства керамзита вы знаете и чем определяется выбор способа производства?

11. Назовите основные операции при пластическом способе производства керамзита.
12. Какие зоны выделяются в работающей вращающейся печи, какова их длина и назначение? Какие виды потерь сырья должны учитываться при производстве керамзита? Как рассчитывается экономия сырья за счет введения добавок и утилизации пыли?
13. Как рассчитываются химическое тепло, выделяющееся при горении добавки, и экономия технологического топлива за счет ее введения? Сделайте вывод: на какие характеристики процесса производства керамзита влияет введение корректирующих добавок?

Лабораторная работа №5. Оценка сорбционных свойств резиновой крошки как сорбента нефтепродуктов

1. Какова цель данной работы?
2. Назовите способы утилизации резиновой крошки.
3. Перечислите основные этапы работ при ликвидации последствий аварийных разливов нефти на воде.
4. Как классифицируются сорбенты для сбора нефти с водной поверхности?
5. Из каких материалов изготавливаются сорбенты?
6. Чем обусловлена физическая сорбция? Приведите пример изотермы сорбции.
7. Как рассчитывается энергия взаимодействия силовых центров и энергия адсорбции?
8. Объясните основные принципы процесса поглощения нефти и нефтепродуктов адсорбентами.
9. Дайте определение поглотительной способности сорбента. В каких единицах измеряется эта величина?
10. От каких факторов зависит поглотительная способность сорбента?
11. Как влияет диаметр частиц сорбента на поглотительную способность?
12. Как влияют физико-химические свойства углеводородной среды на поглотительную способность сорбента?

Индивидуальное домашнее задание на тему
«Расчет процесса горения органо-содержащих отходов»

При выполнении индивидуального расчетного задания требуется выполнить расчет процесса г
Студенты рассчитывают элементарный состав отхода, теплоту его сгорания, расход воздуха на горение
количество и состав продуктов сгорания.

Варианты заданий (примерные):

Элементный состав углеводородной фазы шлама

№ варианта	Содержание, % масс.				
	$C^г$	$H^г$	$S^г$	$N^г+O^г$	A
1	87,2	11,7	0,5	0,6	0,
2	87,4	11,2	0,5	0,9	0,
3	87,6	10,7	0,7	1,0	0,
4	87,6	10,5	0,9	1,0	0,
5	85,2	11,6	2,5	0,7	0,
6	85,0	11,6	2,9	0,5	0,
7	85,0	11,4	3,2	0,4	0,
8	86,5	12,8	0,4	0,3	-
9	85,0	14,9	0,05	0,05	-
10	89,5	7,0	1,5	2,0	-

Состав и свойства некоторых природных газов

№ варианта	Состав сухого газа, % об.							
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	CO_2	N_2	H
1	93,2	4,4	0,8	0,6	0,3	0,1	0,8	
2	98,0	0,3	0,1	0,1	-	0,3	1,2	
3	85,0	4,4	2,4	1,8	1,3	0,1	5,0	
4	95,6	2,7	0,3	0,3	-	0,1	1,1	
5	97,9	0,5	0,2	0,1	-	0,1	1,2	
6	94,0	1,2	0,7	0,4	0,2	0,2	3,3	
7	85,9	3,1	1,0	0,4	0,1	0,1	9,4	
8	81,7	5,0	2,0	1,2	0,6	0,4	8,5	0
9	91,6	1,6	0,8	0,4	0,2	0,6	4,7	0
10	98,0	0,3	0,1	0,1	-	0,3	1,2	

Алгоритм расчета, пример расчета и требования к оформлению индивидуального расчетного з
задания по курсу «Переработка промышленных и бытовых отходов»: Метод. указ. к практическим занят
Чернышова, В.Д. Измайлов.- Самара, 2013.-64с.]; источник включен в перечень учебно-методичес
программы дисциплины)/

Курсовая работа

Примерная тематика курсовой работы:

- разработка схемы установки сушки органоминерального шлама;
- разработка системы фазоразделения отработанного фильтроперлита – отхода ОАО «Самеко»;
- разработка системы утилизации углеводородов нефти при ликвидации нефтяных амбаров;
- разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания пивной дробины;
- разработка экологически чистой технологии получения полимерно-битумных вяжущих;
- разработка альтернативных схем утилизации компонентов шламов присадок;
- комплекс совместной сортировки и размещения бытовых отходов;
- совершенствование технологии получения кормовых добавок на основе отходов пивоварения;
- разработка принципиальной схемы установки гидрофобизации резиновой крошки;
- нейтрализация кислого гудрона шламом химводоподготовки ТЭЦ;
- разработка технологии рекуперации серы из кубовых остатков ректификации стирола.

Вопросы к защите курсовой работы:

1. Состояние проблемы переработки отхода.
2. Цель курсовой работы.
3. Описание технологической схемы предлагаемого варианта переработки /утилизации отхода.
4. Техническая характеристика основного технологического оборудования.
5. Сравнительный анализ предложенного варианта переработки отхода перед существующим способом.

Список вопросов для промежуточной аттестации в виде экзамена

1. Источники образования и классификация отходов. Кадастр отходов и Реестр объектов размещения отходов.
2. Основополагающие принципы переработки отходов.
3. Современное состояние проблемы переработки отходов в РФ и за рубежом.
4. Классификация и характеристика методов переработки отходов.
5. Пиролиз: определение, область применения. Сухой и окислительный пиролиз.
6. Теоретические основы процесса пиролиза.
7. Пиролиз тяжелых нефтяных фракций.
8. Конструктивное оформление блока пиролиза.
9. Определение, область применения газификации. Общая характеристика процесса.
10. Механизм взаимодействия углерода с кислородом и водяным паром.
11. Термодинамика процесса газификации.
12. Основные свойства углеродистых компонентов, влияющие на газификацию.
13. Аппаратурное оформление узла газификации.
14. Огневой метод: определение, область применения. Классификация отходов, обезвреживаемых огневым методом.
15. Разновидности огневого метода и их характеристика.
16. Аппараты огневого обезвреживания и переработки отходов: камерные, многоподовые, барабанные и циклонные печи, печи с псевдоожиженным слоем.
17. Механизм растворения и выщелачивания.
18. Равновесие и скорость процессов растворения и выщелачивания.
19. Способы растворения и выщелачивания.
20. Равновесие взаимно нерастворимых жидкостей.
21. Равновесие многокомпонентной смеси в присутствии водяного пара.
22. Однократное испарение.
23. Многократное испарение.
24. Постепенное испарение.
25. Источники образования и физико-химическая характеристика органоминеральных отходов.
26. Методы переработки органоминеральных отходов.
27. Переработка нефтешлама на установках фирм «Альфа-Лаваль», «Флоттвег», «Гумбольт Ведаг».
28. Сжигание нефтешлама в камерных печах.
29. Пиролиз нефтешлама.
30. Извлечение углеводородов из шламов экстракцией бензином.
31. Фазовое разделение органоминеральных отходов с использованием насыщенного и перегретого водяного пара.
32. Комплексная переработка органоминеральных шламов в технологии стройматериалов.
33. Виды СОЖ и их свойства.
34. Методы разрушения эмульсий.

35. Термическое обезвреживание эмульсий.
36. Комбинированный метод разрушения эмульсий.
37. Источники образования и характеристика гальваношламов.
38. Классификация отходов гальванического производства.
39. Методы переработки гальваношламов.
40. Пластмассы: определение, классификация.
41. Сроки службы изделий из пластмассы. Особенности старения термопластов при эксплуатации.
42. Основные направления утилизации и ликвидации пластмассовых отходов.
43. Использование отходов пластмасс в качестве готового материала для других технологических процессов.
44. Повторное использование не загрязненных однотипных отходов пластмасс и рециклизация загрязненных пластмассовых отходов. Схема регенерации пластмассовых отходов.
45. Раздельное сжигание пластмассовых отходов.
46. Фото- и биоразрушаемые полимеры. Механизм деструкции полимеров.
47. Источники образования и характеристика отходов резины.
48. Способы переработки отходов резины.
49. Изготовление и применение резиновой крошки.
50. Производство регенерата.
51. Определение и классификация искусственных пористых заполнителей.
52. Сырьевая база для производства пористых заполнителей.
53. Теоретические основы процесса вспучивания глин при обжиге.
54. Корректирующие добавки для производства заполнителей. Классификация, механизм действия.
55. Технология обжига искусственных пористых заполнителей. Схема процесса.
56. Состояние проблемы хранения и переработки БО.
57. Состав и характеристика БО.
58. Нормы образования бытовых отходов.
59. Сбор, транспортировка и хранение бытовых отходов.
60. Организация полигонов БО. СанПиН 2.1.7.1038-01**.**
61. Микробиологические и химические процессы, протекающие в толще бытовых отходов на полигоне.
62. Методы переработки бытовых отходов: сжигание, пиролиз, газификация, биотермическое аэробное компостирование, анаэробная ферментация.
63. Сепарация БО.
64. Компостирование БО: механизм процесса аэробного биотермического компостирования отходов. Схема процесса.
65. Пиролиз не компостируемых БО. Схема процесса.
66. Сжигание бытовых отходов. Схема процесса.
67. Сравнительный анализ методов переработки бытовых отходов.
68. Организация рециклинга промышленных и бытовых отходов.
69. Разработка современных ресурсо-энергосберегающих технологий переработки

отходов.

70. Формирование кластеров по переработке вторичных ресурсов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл.2, процедура оценивания представлена в табл.3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование ценочного средства	Периодичность и пособ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
	Конспекты тем, изучаемых самостоятельно	Систематически 2 раза в семестр, письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
	Индивидуальные домашние задания №1-2	Систематически 2 раза в семестр, письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
	Отчет по лабораторным работам №1-5	истематически на лабораторных занятиях, письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
	Курсовая работа	На этапе промежуточной аттестации	Экспертный	Io пятибальной шкале	Экзаменационная ведомость Рабочая книжка преподавателя Зачетная книжка Учебная карточка Портфолио
	Промежуточная аттестация – экзамен	На этапе промежуточной аттестации	Экспертный	Io пятибальной шкале	Экзаменационная ведомость Рабочая книжка преподавателя Зачетная книжка Учебная карточка Портфолио

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, индивидуальные домашние задания, конспекты тем, изучаемых самостоятельно оцениваются: «зачет», «незачет».

Шкала оценивания:

«зачет» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающейся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт;

«незачет» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем на 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины;

«отлично» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 86% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«хорошо» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценивать полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«удовлетворительно» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«неудовлетворительно» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем на 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2; незачет	0-50
5; 4; 3	зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.