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.01.06 «Теория и технология переработки и утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
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.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2024

Б1.В.01.06 «Теория и технология переработки и утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 909 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	О.В. Тупицына, доктор технических 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 8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 9
4.1 Содержание лекционных занятий 9
4.2 Содержание лабораторных занятий 10
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 12
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 13
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) 14
9. Методические материалы 15
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

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-1 Способен проводить поиск и обработку информации по теме исследования в патентно-информационных базах данных	ПК-1.1 Осуществляет поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Владеть навыками поиска и отбора научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования
			Знать место нахождения источников научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования
			Уметь осуществлять поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования
		ПК-1.2 Анализирует состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литератур-ных и патентных источников	Владеть актуальной информацией о состоянии научно-технической литературы и патентных источников
			Знать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников
			Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников
		ПК-1.3 Обосновывает решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Владеть навыками решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации
			Знать основу критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации

			Уметь обосновывать решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации
	ПК-2 Способен проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения , оценивать и анализировать полученные результаты	ПК-2.2 Предлагает современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережения	Владеть современными методами и средствами решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережении
			Знать современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережения
			Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения, оценивать и анализировать полученные результаты
	ПК-3 Способен осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований	ПК-3.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собствен-ных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбереже-ния	Владеть способностью осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований
			Знать методику осуществления обработки и корректную интерпретацию результатов исследований
			Уметь формулирать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбережения
Универсальные компетенции			

Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Владеть системным и критическим мышлением
			Знать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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-1		Термодинамические основы ресурсосбережения	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая практика); Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; Ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; Теория и технология очистки сточных вод

ПК-2		Использование профессиональных программных продуктов; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Методы и средства обработки экологической информации; Основы планирования и математической обработки результатов эксперимента; Оценка и регулирование качества окружающей среды; Производственный экологический контроль; Термодинамические основы ресурсосбережения	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Инженерное предпринимательство; Логистика по обращению с отходами; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Обработка и утилизация осадков сточных вод; Основы рециклинга; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Рекультивация карьеров отходами; Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; Ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии; Теория и технология очистки газовых выбросов; Теория и технология очистки сточных вод
ПК-3		Термодинамические основы ресурсосбережения	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; Ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; Теория и технология очистки сточных вод

УК-1		Мастерская инноваций (проектная мастерская); Оценка и регулирование качества окружающей среды; Производственный экологический контроль; Термодинамические основы ресурсосбережения; Учебная практика: ознакомительная практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений; Инженерное предпринимательство; Логистика по обращению с отходами; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Обработка и утилизация осадков сточных вод; Основы рециклинга; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая практика); Рекультивация карьеров отходами; Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; Ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; Теория и технология очистки газовых выбросов; Теория и технология очистки сточных вод; Управление экологической безопасностью производства; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биологическими производствами

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	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	72	72
выполнение курсовых проектов	36	36
составление конспектов	36	36
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

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	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	12	0	16	0	28
2	Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	4	0	0	72	76
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	72	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Тема 1.5.Разработка технологической схемы	1.5.1.Предварительная технологическая схема. 1.5.2.Совмещенные схемы производства. 1.5.3.Выбор оборудования.	2
2	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Тема 1.4.Порядок разработки проектов и участие проектантов в их реализации	1.4.1.Технический проект. Нормы технологического проектирования предприятий. ВНТП 81-85. 1.4.2.Согласование и утверждение проекта. 1.4.3.Рабочие чертежи. 1.4.4.Авторский надзор.	2

3	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Тема 1.3.Предпроектная разработка (продолжение)	1.3.4.Зависимость капитальных затрат от мощности производства. 1.3.5.Предварительная разработка схемы переработки отхода. 1.3.6.Масштабирование оборудования.	2
4	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Тема 1.3.Предпроектная разработка	1.3.1.Порядок составления и выдачи исходных данных на проектирование. 1.3.2.Задание на проектирование и технико-экономическое обоснование строительства объекта. 1.3.3.Мощность производства.	2
5	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Тема 1.2.Предмет и задачи проектного исследования	1.2.1.Общее представление о проектном исследовании. 1.2.2.Выбор метода переработки отхода. 1.2.3.Технические рекомендации для проектирования объектов переработки промышленных и бытовых отходов.	2
6	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Предмет изучения и задачи курса «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов»	1.1.1.Введение. Задачи и роль курса «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов» в подготовке магистров. 1.1.2.Основные тенденции решения проблемы отходов. 1.1.3.Основные принципы организации малоотходных или чистых технологических процессов. 1.1.4.Территориально-производственные комплексы и эколого-промышленные парки.	2
7	Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Тема 2.2. Проектирование многоассортиментных химических производств.	1.6.1.Основные понятия и определения многоассортиментых ХТС. 1.6.2.Основные подходы к анализу и синтезу многоассортиментных ХТС. 1.6.3.Гибкие автоматизированные производственные системы.	2
8	Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Тема 2.1. Разработка технологической схемы (продолжение)	1.5.4.Оценка надежности технологических схем. 1.5.5.Конструирование нестандартного оборудования. 1.5.6.Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации технологической схемы.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

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
1 семестр				
1	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).	Синтез принципиальной схемы установки разделения полимерно-медного отхода. Балансовые расчеты установки.	2
2	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).	Расчет конструктивных размеров выпарной установки.	2
3	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).	Утилизация вторичных материальных ресурсов. Организация рециклинга материальных потоков. Расчет узла выпаривания промывных вод с фильтров. Расчет материального и теплового балансов узла выпаривания.	2
4	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).	Расчеты материального и теплового балансов узла разделения отхода на медную и полимерную фракции. Расчет конструктивных размеров отстойника и фильтров и выбор фильтрующих материалов.	2
5	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства.	Выбор разделения отхода на полимерную и медную фракции. Обоснование выбора разделяющей жидкости расчетным методом. Расчет скорости осаждения и времени осаждения частиц в среде с промежуточной плотностью.	2
6	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Оценка безотходности производства (продолжение).	Расчет коэффициента соответствия экологическим требованиям: расчет коэффициентов соответствия экологическим требованиям для гидросферы, атмосферы и литосферы.	2

7	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Оценка безотходности производства (продолжение).	Расчет теплового баланса производства керамзита; расчет коэффициента полноты использования энергетических ресурсов.	2
8	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	Оценка безотходности производства.	Расчет коэффициента безотходности производства керамзитового гравия: расчет материального баланса производства керамзита; расчет коэффициента полноты использования материальных ресурсов.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Курсовое проектирование.	Проведение расчетов, синтез технологических схем, выполнение графического материала по тематике курсового проекта.	36
Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Тема 2.5.Основные принципы компоновки оборудования	2.5.1.Компоновка оборудования в закрытых зданиях. 2.5.2. Компоновка оборудования на открытых площадках.	4
Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Тема 2.4.Разработка схем складских и транспортных операций	2.4.1.Индивидуальные схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ. 2.4.2.Универсальные схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ. 2.4.3.Расфасовка и отправка готовой продукции. 2.4.4.Теоретические основы расчета транспортирующих машин.	8
Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Тема 2.3.Конструкционные материалы в химическом машиностроении	2.3.1.Виды конструкционных материалов. 2.3.2.Коррозия металлов и сплавов. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы борьбы с коррозией. 2.3.3.Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.	8

Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Тема 2.2.Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры	2.2.1.Общие положения. 2.2.2.Определение конструктивных размеров аппаратов.	8
Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	Тема 2.1.Выбор технологического оборудования	2.1.1.Основные типы химических реакторов. 2.1.2.Химические факторы, влияющие на выбор реактора. 2.1.3.Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. 2.1.4.Оптимизация процессов переработки промышленных и бытовых отходов.	8
		Итого за семестр:	**72**
		Итого:	**72**

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

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Дополнительная литература		
1	Акинин, Н.И. Промышленная экология : принципы, подходы, техн. решения : учеб. пособие / Н. И. Акинин .- 2-е изд., испр. и доп..- Долгопрудный, Интеллект, 2011.- 311 с.	Электронный ресурс
2	Доценко, А.И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города : Учеб.пособие / А.И.Доценко,В.А.Зотов.- М., Высш.шк., 2007.- 519 с.	Электронный ресурс
3	Романков, П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии(примеры и задачи) : учеб.пособие / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк .- 3-е изд., испр. .- СПб., Химиздат, 2010.- 543 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Скороход, А.А. Использование огнетехнических процессов в отраслевых технологиях : учеб.пособие / А. А. Скороход, В. В. Шарихин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 118 с.	Электронный ресурс
5	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

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Nature Publishing Group	www.nature.com	Ресурсы открытого доступа
2	Научно-образовательный портал "Фундаментальная экология"	http://www.sevin.ru/fundecology/	Ресурсы открытого доступа
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного 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, экран, компьютер/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.);

· Специализированное ПО: «posiss10», «posiss15», «posiss25», «pospa6»; Обеспеченность методическими пособиями и указаниями для проведения практических занятий;

· Наличие справочной литературы.

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 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.01.06 «Теория и технология переработки и утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.06 «Теория и технология переработки и утилизации промышленных и твердых коммунальных отходов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2024
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.	144 / 4
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-1 Способен проводить поиск и обработку информации по теме исследования в патентно-информационных базах данных	ПК-1.1 Осуществляет поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Владеть навыками поиска и отбора научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования
			Знать место нахождения источников научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования
			Уметь осуществлять поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования
		ПК-1.2 Анализирует состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литератур-ных и патентных источников	Владеть актуальной информацией о состоянии научно-технической литературы и патентных источников
			Знать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников
			Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников
		ПК-1.3 Обосновывает решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Владеть навыками решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации
			Знать основу критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации

			Уметь обосновывать решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации
	ПК-2 Способен проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения , оценивать и анализировать полученные результаты	ПК-2.2 Предлагает современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережения	Владеть современными методами и средствами решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережении
			Знать современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережения
			Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения, оценивать и анализировать полученные результаты
	ПК-3 Способен осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований	ПК-3.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собствен-ных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбереже-ния	Владеть способностью осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований
			Знать методику осуществления обработки и корректную интерпретацию результатов исследований
			Уметь формулирать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбережения
Универсальные компетенции			

Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Владеть системным и критическим мышлением
			Знать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
			Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов				
ПК-1.1 Осуществляет поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	**Уметь** осуществлять поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Владеть навыками поиска и отбора научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Знать место нахождения источников научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
ПК-1.2 Анализирует состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	**Знать** состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Владеть актуальной информацией о состоянии научно-технической литературы и патентных источников	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет

ПК-1.3 Обосновывает решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	**Знать** основу критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Владеть навыками решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Уметь обосновывать решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
ПК-2.2 Предлагает современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в об-ласти реализации энерго- и ресурсосбережения	**Уметь** проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения, оценивать и анализировать полученные результаты	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Знать современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в об-ласти реализации энерго- и ресурсосбережения	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Владеть современными методами и средствами решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережении	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
ПК-3.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собствен-ных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбереже-ния	**Уметь** формулирать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбережения	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Знать методику осуществления обработки и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Владеть способностью осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	**Владеть** системным и критическим мышлением	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Знать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Конспект по темам 1.1.-1.5 и 2.1-2.2.	Да	Нет
Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов				

ПК-1.1 Осуществляет поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	**Уметь** осуществлять поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Знать место нахождения источников научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Владеть навыками поиска и отбора научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Уметь осуществлять поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Знать место нахождения источников научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Владеть навыками поиска и отбора научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Уметь осуществлять поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Знать место нахождения источников научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Владеть навыками поиска и отбора научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Уметь осуществлять поиск и отбор научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Знать место нахождения источников научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет

	Владеть навыками поиска и отбора научно-технической и патентной документации в соответствии с задачами исследования	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
ПК-1.2 Анализирует состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	**Уметь** анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Знать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Владеть актуальной информацией о состоянии научно-технической литературы и патентных источников	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Знать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Владеть актуальной информацией о состоянии научно-технической литературы и патентных источников	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Знать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Владеть актуальной информацией о состоянии научно-технической литературы и патентных источников	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Уметь анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Знать состояние научно-технической проблемы путём подбора и изучения литературных и патентных источников	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет

	Владеть актуальной информацией о состоянии научно-технической литературы и патентных источников	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
ПК-1.3 Обосновывает решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	**Уметь** обосновывать решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Знать основу критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Владеть навыками решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Уметь обосновывать решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Знать основу критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Владеть навыками решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Уметь обосновывать решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Знать основу критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Владеть навыками решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет

	Уметь обосновывать решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Знать основу критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Владеть навыками решение проектных и исследовательских задач на основе критического анализа имеющейся научно-технической и патентной информации	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
ПК-2.2 Предлагает современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в об-ласти реализации энерго- и ресурсосбережения	**Уметь** проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения, оценивать и анализировать полученные результаты	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Знать современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в об-ласти реализации энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Владеть современными методами и средствами решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережении	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения, оценивать и анализировать полученные результаты	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Нет	Нет
	Знать современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в об-ласти реализации энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Владеть современными методами и средствами решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережении	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Знать современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в об-ласти реализации энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Владеть современными методами и средствами решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережении	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения, оценивать и анализировать полученные результаты	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет

	Знать современные методы и средства решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в химическом машиностроении.	Да	Нет
	Владеть современными методами и средствами решения научно-исследовательских задач в области реализации энерго- и ресурсосбережении	Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в химическом машиностроении.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
	Уметь проводить экспериментальные и теоретические исследования в области реализации энерго- и ресурсосбережения, оценивать и анализировать полученные результаты	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в химическом машиностроении.	Да	Нет
ПК-3.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собствен-ных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбереже-ния	**Уметь** формулирать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в химическом машиностроении.	Да	Нет
	Владеть способностью осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в химическом машиностроении.	Да	Нет
	Знать методику осуществления обработки и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в химическом машиностроении.	Да	Нет
	Уметь формулирать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет

	Владеть способностью осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Знать методику осуществления обработки и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Уметь формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Владеть способностью осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Знать методику осуществления обработки и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Уметь формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных теоретических и экспериментальных исследований в области энерго- и ресурсосбережения	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Владеть способностью осуществлять обработку и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Знать методику осуществления обработки и корректную интерпретацию результатов исследований	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	**Владеть** системным и критическим мышлением	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Знать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Конспект по теме 2.2. Техноло-гический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.	Да	Нет
	Владеть системным и критическим мышлением	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Знать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Конспект по теме 2.4. Разра-ботка схем складских и транс-портных операций.	Да	Нет
	Владеть системным и критическим мышлением	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет

	Знать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Конспект по теме 2.5. Основ-ные принципы компоновки оборудования.	Да	Нет
	Владеть системным и критическим мышлением	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Знать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет
	Уметь осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Конспект по теме 2.1. Выбор технологического оборудова-ния.	Да	Нет
		Конспект по теме 2.3. Кон-струкционные материалы в хи-мическом машиностроении.	Да	Нет

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

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

Перечень заданий для практических занятий

Занятие №1-3

В производстве пористых заполнителей для повышения качественных показателей гравия, а также для улучшения технологических параметров вводятся корректирующие добавки, роль которых могут выполнять отходы, например, нефтешламы.

Рассчитать экономию сырья и технологического топлива в производстве керамзитового гравия от введения добавки – нефтешлама.

Таблица 2

Исходные данные

Показатели	Усл. обозн.	Ед. изм.	Кол-во
1.Насыпная плотность керам-зитового гравия (в смеси) в базовом варианте	γ	кг/м^3	500
2.Относительная влажность:			
-глины карьерной	$W'_{\text{гл}}$	%	20,0
-нефтешлама	$W'_{\text{ншл}}$	%	0,8
-гранул полуфабриката после формовки	$W'_{\text{гр}}$	%	21,0
-гранул полуфабриката после сушки	$W''_{\text{гр}}$	%	17,0
3.Потери при прокаливании:			
-глины	ппп	%	9,28
-нефтешлама	ппп	%	99,6
4.Потери технологические:			
-унос сырья в виде пыли из печи при обжиге	$b_{\text{п}}$	%	2,0
-унос сырья в виде пыли из сушильного барабана	$b_{\text{сб}}$	%	2,0
5.Потери сырья при транспор-тировке	$b_{\text{тр}}$	%	1,0
6.Степень очистки дымовых газов от пыли в циклоне	ν	%	97,0
7.Топливо технологическое - газ	$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$	кДж/нм^3	35720
8.Темпераратура:			
-керамзита на выходе из печи	$t_{\text{вых}}$	$^{\circ}C$	950
-материала на входе в печь	$t_{\text{вх}}$	$^{\circ}C$	20
-уходящих дымовых газов из печи	$t_{\text{ух}}$	$^{\circ}C$	500
-корпуса печи	$t_{\text{кор}}$	$^{\circ}C$	150

-окружающей среды	$t_{ос}$	^{o}C	20
9.Скорость ветра	v	м/с	2,0
10.Наружная поверхность печи	F	$м^2$	314
11.Коэффициент избытка воз-духа на «холодном» конце печи	α		1,8
12.Годовой фонд рабочего времени	τ	ч	8060
13.Химический состав глины:		% масс.	
SiO_2			56,33
Al_2O_3			14,98
Fe_2O_3			6,24
FeO			1,89
CaO			3,89
MgO			2,77
другие компоненты			13,9
органика			0,60
SO_3			0,62
14.Фазовый состав нефте-шлама:		% масс.	
-углеводороды			98,8
-вода			0,8
-минеральные примеси			0,4

Занятие № 4-8

1. Предложить и обосновать способ разделения отхода Самарской кабельной кампании – полимерно-медной крошки – на медную и полимерную фракции с целью их дальнейшей переработки. Гранулометрический состав отхода приведен в табл.4.1.

Таблица 3

Гранулометрический состав полимерно-медной крошки

Диаметр отверстий сита, мм	5,0	3,0	2,0	1,0	0,5	0,25
Содержание фракции ПВХ, % масс.	0	0,5	16,1	63,9	14,5	3,0

Медная фракция в количестве 2,0 % масс. имеет размер частиц менее 0,25 мм.

2. Выполнить балансовые расчеты и синтезировать принципиальную схему установки разделения полимерно-медного отхода.

Конспект тем материала, вынесенного на самостоятельное изучение

Темы для конспектирования представлены в рабочей программе дисциплины (раздел 3).

Список вопросов для промежуточной аттестации в виде экзамена

1. Основные тенденции решения проблемы отходов.
2. Основные принципы организации малоотходных или чистых технологических процессов.
3. Территориально-производственные комплексы и эколого-промышленные парки.
4. Общее представление о проектном исследовании.
5. Технические рекомендации для проектирования объектов переработки промышленных и бытовых отходов.
6. Порядок составления и выдачи исходных данных на проектирование.
7. Технико-экономическое обоснование строительства объекта.
8. Мощность производства и зависимость капитальных затрат от мощности производства.
9. Предварительная разработка схемы переработки отхода и масштабирование оборудования.
10. Технический проект. Нормы технологического проектирования.
11. Согласование и утверждение проекта.
12. Авторский надзор.
13. Совмещенные схемы производства.
14. Оценка надежности технологических схем.
15. Конструирование нестандартного оборудования.
16. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации технологической схемы.
17. Основные типы химических реакторов и факторы, влияющие на выбор реактора.
18. Оптимизация процессов переработки промышленных и бытовых отходов.
19. Виды конструкционных материалов.
20. Коррозия металлов и сплавов.
21. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.
22. Схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ.
23. Компоновка оборудования в закрытых зданиях.
24. Компоновка оборудования на открытых площадках.

Состав выполнения разделов курсового проекта

Курсовой проект связан с изучением научной, учебной, нормативной и другой литературы и включает отбор необходимого материала; формирование выводов и разработку конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; а также проведение практических исследований по заданной теме.

Тематика и содержание курсового проекта определяется общей направленностью подготовки магистра. Обязательным составным элементом курсового проекта является расчетно-пояснительная записка. Расчетно-пояснительная записка включает такие структурные части:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;
- введение;

- литературный обзор и патентную проработку по теме;
- основную (расчетную) часть;
- выводы;
- список использованной литературы и нормативных источников.

Задание на курсовое проектирование выдается преподавателем, ведущим данную дисциплину, или научным руководителем магистранта.

По окончании курсового проектирования производится защита курсового проекта. Промежуточный контроль осуществляется комиссией, организованной на выпускающей кафедре, в виде устного доклада и презентации результатов курсового проектирования.

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 4 к рабочей программе.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Конспекты тем, изучаемых самостоятельно	Систематически 2 раза в семестр, письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
22	Курсовой проект	На этапе промежуточной аттестации	Экспертный	По пятибальной шкале	Экзаменационная ведомость Рабочая книжка преподавателя Зачетная книжка Учебная карточка Портфолио
3	Промежуточная аттестация – экзамен	На этапе промежуточной аттестации	Экспертный	По 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, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.
Шкала оценивания:

«зачет» - выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% 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;
«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»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить 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»: обучающийся 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» «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;

Ответы 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

Критерии	Традиционная оценка
5	5
4	4
3	3
2 и 1	2, незачет
5, 4, 3	зачет

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.