



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Инженерно-экономический факультет
Декан Коваженков М.А.
30.08.2023 г.

Перспективные технологии переработки промышленных отходов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Химическая технология полимеров и промышленная экология
Учебный план	18.03.01- Химическая технология
Профиль	Химический инжиниринг и цифровые технологии
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 7 курсовые работы 7		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	28	28	28	28
Часы на контроль	36	36	36	36
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент, к.с.-х.н., Хлобжева Инна Николаевна

Рецензент(ы):

(при наличии)

д.т.н., профессор, Новопольцева О.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Перспективные технологии переработки промышленных отходов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01- Химическая технология

Профиль: Химический инжиниринг и цифровые технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой, д.т.н., проф. Кейбал Наталья Александровна

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
является формирование знаний и навыков в области выбора, использования и расчета характеристик основных технологических процессов и оборудования для утилизации и переработки промышленных отходов, усвоение которых необходимо для специализации в области инженерной защиты окружающей среды.
Задачи изучения дисциплины:
Получение комплекса основных теоретических представлений о дисперсных системах, поверхностных явлениях и свойствах высокомолекулярных соединений, показав их роль в природе, технике, а также приобретение навыков применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электротехника и электроника
2.1.2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.3	Прикладная механика
2.1.4	Физика
2.1.5	Инженерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-2.3: Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач профессиональной деятельности	
:	
Результаты обучения: Знать: понятия утилизации, уничтожения, захоронения, переработки отходов, научные подходы к вопросам биопереработки отходов. Уметь: самостоятельно планировать и проводить научноисследовательскую работу в области переработки отходов, анализировать полученные результаты экспериментов. Владеть: методами анализа степени загрязненности биосферы производственными и коммунальными отходами, техникой решения практических задач по переработке отходов.	
ПК-3.2: Умеет осуществлять подбор методов переработки полимерных и композиционных материалов и контролировать процессы образования, утилизации и обезвреживания промышленных отходов	
:	
Результаты обучения: Знать: механизмы воздействия опасностей на человека при сборе, переработке, хранении, транспортировании, захоронении, обезвреживании, транспортировании и утилизации отходов, с учетом специфики механизма их токсического действия, энергетического воздействия и комбинированного действия. Уметь: применять эффективные методы и средства для разработки ресурсосберегающих и экологически чистых технологий. Владеть: понятийным аппаратом в области обращения с отходами; – навыками работы с нормативно-правовой базой в области обращения с отходами; – навыками расчета класса опасности отходов; – навыками составления паспорта отхода; – навыками разработки схем сбора отходов; – навыками разработки проектной и отчетной экологической документации в области обращения с отходами	

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Тема 1. Современное состояние системы обращения с отходами в Российской Федерации.				

1.1	Объемы образования отходов в России. Перечень законодательных актов, регулирующих обращение с отходами. Основные понятия и термины, используемые в сфере обращения с отходами. Классификация отходов. Экологическая доктрина Российской Федерации: стратегическая цель, задачи и принципы государственной политики в области экологии, основные направления государственной политики по обеспечению экологической безопасности, пути и средства реализации государственной политики. Эволюция производства к чистым технологиям. Направления экологической модернизации производства. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
1.2	Федеральное законодательство и законодательство субъектов Российской Федерации в области обращения с отходами. Контроль за деятельностью в области обращения с отходами /Пр/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
	Раздел 2. Тема 2. Многотоннажные отходы и методы предотвращения их образования и переработки. Особенности вторичного сырья				
2.1	Источники вторичного сырья для полимерной промышленности потребления. крупнотоннажные термопласты(полиолефины, поливинилхлоридные материалы,), малотоннажные (полиамиды, полиуретаны, полиэтилентерефталат). /Лек/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	
2.2	Классификация вторичного сырья и методов переработки. Разновидности вторичного полимерного сырья по исходному состоянию полимера, по конфигурации и габаритам изделия, по способу производства изделия от состава пластмассы. /Лек/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	
2.3	Влияние старения на свойства полимерных компонентов вторичного полимерного сырья Вторичное сырье с полимерным компонентом – поликарбонатом, Вторичное сырье с полимерным компонентом - полиэтиленом низкой и высокой Вторичное сырье с полимерным компонентом поливинилхлоридом. Вторичное сырье с полимерным компонентом полистиролом полиэтилентерефталатом, полиамидом и др. Влияние старения на свойства полимерных компонентов: реологические свойства, усадка изделий из пластмасс (термопластов, реактопластов), содержание влаги и летучих веществ. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
2.4	Общие особенности изменения физико- химических свойств и физико-механических свойств пластмасс в процессе старения. /Пр/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	
2.5	Исследование реологических свойств вторичного полимерного сырья /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
	Раздел 3. Тема 3. Типовые технологии рециклирования отходов.				
3.1	Восстановление свойств вторичного полимерного сырья (ВПС). Рекуперированные добавки к вторичному полимерному сырью: пластификаторы, стабилизаторы, смазки, антипирены, антистатика. /Лек/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	
3.2	Технологические процессы рециклирования полимерных отходов. Общие положения. Технологический процесс рециклирования термопластов. Технологический процесс рециклирования реактопластов. Основные операции и подготовки ВПС. Проверка качества подготовленного сырья. /Лек/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	

3.3	Типовые технологии. Способы сортировки измельченного вторичного сырья. Удаление металлов Типовые и специализированные измельченного вторичного сырья по плотности; по температуре плавления, электропроводности, величине измельченного ВПС: сухой динамический в потоке газа; мокрый динамический в воде; всплытие – осаждение; жидкостной циклон; высоковольтное разделение; флотация и др. Способы удаления металлов: механический, выплавление термопластов из металлополимерных изделий, электростатический способ разделения отходов на полимерные и металллические фракции и др. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
3.4	/Пр/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	
Раздел 4. Тема 4. Функциональные добавки					
4.1	Смешение вторичного сырья со свежим полимерным сырьем. Смешение измельченного сырья – технологических отходов, образующихся в процессе производства изделий из пластмасс. Кратность переработки. Смешение измельченного сырья после длительной эксплуатации. Соотношение ВПС – свежий полимер. Экспериментальный подход с учетом требований к изделиям. Практические рекомендации. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
4.2	Потенциальная возможность механического рециклинга пластмасс. Задачи рециклинга, установленные законодательством. Различия между исходными и вторичными материалами. Влияние содержания добавок на качество вторичных материалов. Повышение качества вторичных пластиков. Повторная стабилизация. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
Раздел 5. Экологически безопасное размещение не утилизируемых промышленных отходов					
5.1	Классы опасности отходов. Площадки для временного хранения: устройство, контроль за состоянием окружающей среды и ее защита. Санитарные правила накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения не утилизируемых промышленных отходов: устройство полигонов и заводов по обезвреживанию, правила захоронения, санитарно - защитные зоны полигонов и контроль за состоянием окружающей среды. Захоронение отходов. Управление процессами метаногенеза на санитарных полигонах. Сжигание отходов. Законодательство в сфере обращения с отходами. отходами производства и потребления. Мировые тенденции в обращении с твердыми, жидкими и особо опасными отходами. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
5.2	Расчет платы за размещение отходов /Пр/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
Раздел 6. Экологически безопасное размещение не утилизируемых промышленных отходов					
6.1	Классы опасности отходов. Площадки для временного хранения: устройство, контроль за состоянием окружающей среды и ее защита. Санитарные правила накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения не утилизируемых промышленных отходов: устройство полигонов и заводов по обезвреживанию, правила захоронения, санитарно - защитные зоны полигонов и контроль за состоянием окружающей среды. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
6.2	Использование и обезвреживание твердых промышленных отходов /Пр/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	
Раздел 7. Классификация основных методов обезвреживания сточных вод. Основные показатели процесса.					

7.1	Классификация основных методов обезвреживания сточных вод. Основные показатели процесса: эффективность обезвреживания сточных вод, санитарная эффективность обезвреживания сточных вод, показатель "контроль биосферы". Предельно - допустимый сброс. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.2	Нормирование воздействия отходов на окружающую среду. Метод расчета по справочным таблицам удельных нормативов образования отходов по отраслям промышленности. /Пр/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.3	Методы очистки сточных вод. Методы механической очистки сточных вод. Процеживание. Отстаивание: песколовки, отстойники, осветлители. Удаление всплывающих примесей нефтеловушки и жироловушки. Фильтрование через фильтрующие перегородки и зернистые фильтры. Магнитные фильтры. Фильтрование эмульгированных веществ. Удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием: гидроциклоны, центрифуги, отжимные аппараты. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.4	Моделирование работы фильтра для очистки сточных вод /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.5	Очистка сточных вод методом отстаивания /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.6	Физико-химические методы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция: коагулянты и флокулянты, механизмы процессов коагуляции и флокуляции. Оборудование и схемы. Флотация: механизм флотации, примеры напорной флотации и пенной сепарации. Адсорбция: сорбенты, адсорбционные установки, методы регенерации сорбентов. Ионный обмен: иониты, схемы ионообменных установок. Экстракция: стадии процесса и схемы экстракционных установок. Обратный осмос и ультрафильтрация. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.7	Очистка производственных сточных вод методом коагуляции и флокуляции /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.8	Исследование процессов адсорбции на границе твердое тело-жидкость /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.9	Изучение видов коагулятов и флокулянтов. Методы определения доз внесения коагулянтов в жидкие отходы /Пр/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.10	Электрохимические методы. Нейтрализация, окисление и восстановление, удаление ионов тяжелых металлов конструкции, схемы с использованием биофильтров. Окислители. Анаэробные методы. Параметры анаэробного сбраживания. Метантенки. Методы и сооружения доочистки биологически очищенных вод. Методы удаления из воды биогенных элементов. Беззараживание сточных вод. Обеззараживание сточных вод. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.11	Изучение способов обеззараживания: озонирование, хлорирование, гипохлоритная обработка. Технологическая схема гипохлоритной обработки. Устройство электролизёра получения раствора обеззараживания. /Пр/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.12	Обеззараживание сточных вод /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
7.13	Обработка осадков сточных вод. Осадки сточных вод: свойства и состав. Технологические процессы обработки и обезвреживания осадка: уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, термическая обработка. Утилизация и ликвидация осадков. Рекуперация активного ила /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	

	Раздел 8. Лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами				
8.1	Мониторинг состояния окружающей природной среды на территориях объектов по размещению отходов. /Пр/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
8.2	Лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
8.3	Состаление схемы движения отходов на предприятии. /Пр/	7	1	ОПК-2.3 ПК-3.2	
	Раздел 9. Экологические аспекты вторичной переработки пластмасс				
9.1	Основные объекты загрязнения: воздушный бассейн, гидросфера. Основные технологические причины загрязнения воздушной среды при вторичной переработке пластмасс. Мероприятия по защите окружающей среды: Термическое обезвреживание газовых выбросов. Беспламенное обезвреживание газовых выбросов. Обеспыливание газов. Термическое сжигание. Биологическая очистка. Прикладные аспекты индикации вредных веществ. /Лек/	7	2	ОПК-2.3 ПК-3.2	
9.2	Анализ распределения выбросов на прилегающей территории /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
9.3	Расчет концентрации вредных веществ промышленных выбросов вокруг дымовой трубы /Лаб/	7	4	ОПК-2.3 ПК-3.2	
9.4	Подготовка к практическим работам /Ср/	7	14	ОПК-2.3 ПК-3.2	
9.5	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	14	ОПК-2.3 ПК-3.2	
	Раздел 10. Курсовая работа				
10.1	Выполнение курсовой работе /КР/	7	18	ОПК-2.3 ПК-3.2	
	Раздел 11. Экзамен				
11.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	18	ОПК-2.3 ПК-3.2	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, согласно представленных компетенций

Комплект тестов №1

1 Какие выделяют критерии отнесения отходов к классу опасности, для окружающей природной среды 1. 6; 2. 8; 3.5;

2. В соответствии ФЗ отходы это:

1 Вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению;

2 Это все то, что, не войдя в конечный продукт, потеряло изначальную потребительскую

3 Это остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образующихся в процессе производства продукции, или полностью утративших свое качество и не соответствующих стандартам;

3 Складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания и захоронения это:

1. Утилизация отходов; 2. Захоронение отходов; 3. Хранение отходов;

4 Отходы потребления это:

1 Изношенные изделия и отработанные материалы, восстановление которых экономически нецелесообразно;

2 Все то, что в результате эксплуатации потеряло изначальную потребительскую ценность;

- 3 Все то, что, не войдя в конечный продукт, потеряло изначальную потребительскую ценность;
5. По агрегатному состоянию отходы классифицируют как:
1. Твердыми; 2. Таксичными; 3. Летучими;
6. Перечень образующихся в Российской Федерации отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков содержится:
1 В ФККО; 2 В ФБУ; 3 В ГРОРО;
7. Для определения класса опасности отходов применяют методы? 1. Расчетные; 2. Полевые; 3. Экспериментальные;
- 8 Документ, содержащий информацию о классе опасности отхода для окружающей среды и основные физико-химические характеристики отхода это:
1 Норматив опасного отхода; 2 Паспорт опасного отхода;
3 Лицензия опасного отхода;

Комплект тестов №2

- 9 Какой основной документ в области обращения с отходами.
Был ратифицирован в России 01.05.1995г.
1 ФЗ « Об отходах производства и потребления»;
2 ФЗ «Об охране окружающей среды»;
3 Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов;
- 10 Для определения класса опасности отходов применяют методы?
1. Расчетные; 2 Полевые; 3. Экспериментальные;
- 11 Что учитывается при расчете ПДС.
1. Способность воды к самоочищению; 2. Вид водопользования;
3. Время скидывания сточных вод;
- 12 Что государственный кадастр отходов включает в себя:
1. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО);
2 Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО);
3 Банк данных об отходах и о технологиях утилизации и обезвреживания отходов различных видов.(БДО);
- 13 Что можно осуществлять на объектах размещения отходов (ОРО), включенных в ГРОРО
1 Только хранение или захоронение отходов;
2 Только обезвреживание отходов;
3 Только транспортировка отходов;
- 14 Основными принципами Федерального закона от 29.12.2014г. деятельности по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО) являются:
1 Максимальное использование исходного сырья и материалов;
2 Предотвращение образования отходов в источнике их образования;
3. Сокращение объёма образования и снижение класса опасности отходов в источниках их образования;
- 15 Какое происхождение имеет ТБО.
1. Бытовое; 2. Производственное; 3. Промышленное;

Комплект тестов №3

16. Распределите оборудование по двум группам: 1 – дробилки, 2 – мельницы: А – Конусные машины, Б – Валковые, В – Молотковые, Г – Барабанные, Д - Вибрационные, Е – Шаровые, Ж – ножевые.
- 17 Укажите верные утверждения: А – С целью обеспечения эффективности измельчение материала от исходной до конечной крупности осуществляется, как правило, в несколько приемов, с последовательным переходом от крупного дробления к более мелкому и к помолу с постадийным разделением материала по классам. Б - Процесс измельчения целесообразно осуществлять последовательно на нескольких измельчителях, где каждый отдельный измельчитель выполняет часть общего процесса, называемую стадией измельчения. В – «Увеличение стадий дробления приводит к повышению капитальных затрат на строительство заводов, переизмельчению материала и к удорожанию эксплуатации завода» Г – все утверждения верные Д – все утверждения не верные
18. Укажите верные утверждения: А. Экономичность процессов переработки отходов характеризуется количеством перерабатываемых отходов на единицу затрат. Б. Предотвращенный экологический ущерб от загрязнения ОС отходами выражается в денежной величине затрат, которые удастся избежать \ предотвратить в будущем, благодаря своевременным природоохранным мероприятиям сегодня. В. Утилизация отходов и их рециклинг сокращает сырьевую базу предприятий, препятствуя развитию новых конструкционных материалов и расширению сфер их применения. Например, большинство рециклируемых полимеров применяются в той же области, что и первоначальное сырье, не расширяя рынок новых товаров
19. Верно ли утверждение: «Пиролиз, в отличие от сжигания, происходит при более низких температурах (-500-600 °С) и почти без доступа воздуха — с получением, в основном, жидких и газообразных углеводородов. Т. е. в отличие от сжигания ТБО, где основной продукт — это фактически тепловая энергия, пиролиз — это процесс «оживления» и газификации ТБО?»
А – утверждение верно, Б – утверждение не верно
20. - Специализированные предприятия, предназначенные для обезвреживания и захоронения отходов, обеспечивая защиту от загрязнения почвы, атмосферы, препятствуют распространению насекомых, болезнетворных микроорганизмов и грызунов – это: А – свалка ТБО, Б – полигон ТБО, В – места временного складирования отходов.
- 21 – Укажите максимальную высоту укладки отходов при послойном захоронении на полигоне: А – 4 -5 м., Б – 2-2,5 м., В – 3 – 3,5 м, Г – 1 – 1,5 м.
22. Укажите минимальную высоту пересыпного материала при послойном захоронении отходов: А – 0,25 м. Б – 0,5 м. В – 0,1 м.
23. - Укажите минимальное допустимое расстояние от дна карты полигона до уровня залегания грунтовых вод при

наличии геологического барьера с коэффициентов водопроницаемости не более 5×10^{-7} : А – 0,25 м. Б – 0,5 м. В – 1 м. Г – 6 м.

24. - Укажите верное утверждение из пары: А. Запрещен прием на полигоны следующих видов отходов: строительных, содержащих асбестовый шифер в виде боя, шлаки, золы, отработанный асбест, отходов мягкой кровли, имеющих 4-й класс опасности; промышленных 1, 2 и 3 классов опасности; радиоактивных, независимо от уровня их радиации. Б. Запрещен прием на полигоны следующих видов отходов: промышленных 1, 2 и 3 классов опасности; радиоактивных, независимо от уровня их радиации; строительные отходы, образованные при сносе, ремонте, реконструкции, новом строительстве зданий и сооружений

Перечень вопросов к итоговой аттестации

1. Оценка экологической опасности токсичных отходов и способы обращения с ними
2. Отходы как вторичные минеральные ресурсы
3. Основные понятия и определения (отходы, ресурсосберегающие технологии, рекуперация, вторичные материальные ресурсы)
4. Классификация отходов. Отходы производства и отходы потребления. Способы утилизации ТБО.
5. Комплексное управление отходами. Система рециклинга отходов в мире. Экомаркировка.
6. Источники образования промышленных отходов
7. Особенности полимерных отходов, классификация, состав, источники поступления. Особенности рециклинга полимерных отходов.
8. Сбор, хранение и транспортировка полимерных отходов.
9. Способы сортировки полимерных отходов. Предварительная сортировка.
10. Очистка полимерных отходов (вымачивание, зачистка, разделение). Мойка и сушка отходов (предварительная и измельченного продукта). Сушка в кипящем слое.
11. Измельчение. Способы и виды измельчения. Теоретические основы измельчения. Принципиальная схема линии дробления.
12. Классификация принципов измельчения (резка, ударное измельчение). Оборудование и принцип его действия.
13. Специальные способы измельчения (криогенное, химическое, твердофазная экстракция)
12. Обезвреживание промышленных отходов
14. Уничтожение промышленных отходов методом сжигания
15. Поведение вторичного сырья при переработке. Изменение физико- механических и технологических свойств вторично переработанных термопластов.
16. Смеси исходного и вторичного термопластичного материалов. Поведение при переработке, изменение свойств.
17. Правовые аспекты утилизации промышленных отходов. Федеральные законы «об отходах производства и потребления» и «Об охране окружающей среды»
18. Электронная биржа отходов. Федеральный классификационный каталог
19. Паспортизация отходов.
20. Расчет класса опасности промышленных отходов
21. Показатели качества окружающей среды
22. Нормирование образования и сбора промышленных отходов. Объем образования отходов, причины
23. Основные этапы технологического цикла отходов
24. Транспортирование промышленных отходов
25. Методы и способы утилизации и ликвидации отходов
26. Термические способы переработки отходов. Метод гетерогенного катализа.
27. Термические способы переработки отходов. Метод газификации технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
28. Термические способы переработки отходов. Пиролиз отходов.
29. технологические параметры процесса, преимущества и недостатки данного метода.
30. Плазменный способ утилизации отходов.
31. Методы очистки сточных вод. Механические методы.
32. Методы очистки сточных вод. Физико- химические методы
33. Методы очистки сточных вод. Биологические методы
34. Обеззараживание сточных вод.
35. Лицензирование деятельности по сбору, транспортированию, обработке утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности
36. Мониторинг состояния окружающей природной среды на территориях объектов по размещению отходов

В рамках освоения дисциплины «Перспективные технологии переработки промышленных отходов» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля

правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Перспективные технологии переработки промышленных отходов»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Сутягин, В. М., Ляпков, А. А.	Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/99212	СПб.: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/99212
Л.2	Каблов, В. Ф., Гамлицкий, Ю. А., Тышкевич, В. Н.	Физика и механика армированных пластиков и резинордных композитов [Электронный ресурс]: монография - http://lib.volpi.ru	Волгоград : ВолгГТУ, 2020	http://lib.volpi.ru
Л.3	Хлобжева, И. Н., Крекалева, Т. В.	Промышленная безопасность [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2021	http://lib.volpi.ru
Л.4	Соколова, Н. А. [и др.]	Обращение с отходами [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский, 2021	http://lib.volpi.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека elibrary.ru: -URL: http://elibrary.ru
Э2	Электронный учебно-методический комплекс дисциплин: http:// umkd.volpi.ru
Э3	

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
6.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
6.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
6.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
6.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
6.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906 от 01.11.2006
6.3.1.9	ПО MonControl - программное обеспечение для проведения испытаний на реометре безроторном MDR 3000 Professional

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учрежде-ния «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
---------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3.2.2	Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - http://www.consultant.ru/online/ (Общество с ограниченной ответственностью «Инженеры информации». Договор №207-К об оказании информационных услуг с использованием экземпляров Системы "Консультант Плюс");
6.3.2.3	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
6.3.2.4	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ) . - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html .
6.3.2.5	Специализированные Интернет-ресурсы, например, поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Аудитория А-12 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, корпус А, ул.Энгельса, 42а Учебная мебель на 36 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор, компьютер, учебная доска.
7.2	Аудитория БЛК-17, лаборатория «Химия и физика полимеров» для проведения лабораторных работ, корпус БЛК, ул.Автодорога №7, 32а Учебная мебель на 15 посадочных мест, рабочее место преподавателя. Вискозиметр Брукфильда RVDV-II+ Pro, весы электронные VIC-510 d1, устройство перемешивающее ПЭ-0118 (2 шт.), электрошкаф сушильный СНОЛ, рефрактометр ИРФ-454, микроскоп Альтами Полар 312, настольная полуавтоматическая вертикальная инжекторная литьевая машина мини-ТПА JD-МС-20, прибор для определения иммитанса Е7-14, вискозиметр «Mooney 1500S», компрессор Fini SF 2500-24L-2Н, безроторный реометр с циклическим сдвигом MDR 3000 Professional, установка для определения показателя текучести расплава термопластов ИИРТ-АМ, установка КИТ-Эластомер для определения теплоемкости и теплопроводности эластомеров, компьютер.
7.3	Аудитория Б-309, зал дипломного проектирования кафедры ВТПЭ, для самостоятельной работы, корпус Б, ул.Автодорога №7, 32а Учебная мебель на 10 посадочных мест, принтер -2 шт., компьютер – 6 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств. Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭОИС 2.0 и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

-Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В расчетных заданиях используются типовые методики, основанные на требованиях ГОСТ, СНИП, СанПиН и используемые для аналогичных расчетов на производстве. Методики расчетов подробно описаны в соответствующих разделах УЭМКД. Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы согласовать время и выполнить работу с другой группой.

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам. Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

В рамках самостоятельной работы выполняется курсовая работа. Курсовая работа направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков по дисциплине

«Технологии утилизации и переработки промышленных отходов», а также культуры умственного труда, самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений.

При выполнении курсовой работы студент должен продемонстрировать умения:

- собирать и обрабатывать информацию по теме работы;
- производить необходимые инженерные расчеты.
- научиться работать с нормативными документами ГОСТами, санитарными правилами и нормами (САПиН), техническим регламентом;
- логически обосновывать и формулировать выводы, предложения, рекомендации.

Выполнение курсовой работы производится на основе материалов, собранных на практике, а также литературных данных по теме курсовой работы. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к needs лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.