

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Северодонецкий технологический институт (филиал)
Кафедра химических технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 20 » 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Рекуперация отходов»

По направлению подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль: «Химическая технология»

Северодонецк – 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Рекуперация отходов» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология– 23с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Рекуперация отходов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020г. № 910 ,с изменениями и дополнениями от _____ 20__ г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент кафедры химических технологий  М.А. Ожередова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры химических технологий «23» 09 2024 г., протокол № 2

Ио заведующего кафедрой химических технологий  М.А. Ожередова

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

СОГЛАСОВАНА(для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института «23» 09 2024 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели и задачи дисциплины: целью освоения дисциплины является формирование знаний и умений в области рекуперации отходов, организации замкнутых химико-технологических систем, о современных методах и направлениях утилизации и рекуперации отходов.

Задачи дисциплины: выбор безопасного и экономически обоснованного метода рекуперации отходов в зависимости от их вида; овладение передовым опытом эффективного и безопасного обращения с отходами; исследование возможности применения малоотходных технологий и повторного использования отходов в качестве вторичных материальных ресурсов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина реализуется кафедрой Химических технологий.

Основывается на базе дисциплин: Анализ и оптимизация режимов работы химико-технологических процессов и систем, Экологическая безопасность химических производств.

Является основой для изучения следующих дисциплин: прохождение преддипломной практики, написание магистерской работы.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-4, ПК-5, ПК-6) выпускника.

Содержание дисциплины: Мировая проблема накопления и переработки отходов. Пути решения. Вторичное использование отходов. Проблемы отходов в регионе. Основные виды переработки отходов производства. Химические и физико-химические методы утилизации отходов. Утилизация и рекуперация отходов ведущих отраслей промышленности региона: угледобычи, металлургии, машиностроения.

Виды контроля по дисциплине: текущий контроль знаний на практических занятиях и при тестировании, промежуточный контроль – экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-4. Способность к совершенствованию технологического процесса -разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по	ПК-4.1. Знать: теоретические основы, основные виды термодинамического анализа химико-технологических систем, основные принципы и способы энерго- и ресурсо-	Знать: теоретические основы, основные виды термодинамического анализа химико-технологических систем, основные принципы и способы энерго- и ресурсосбережения

<p>замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</p>	<p>сбережения на химическом производстве ПК-4.2. Уметь: оценивать энергетическую эффективность производства; выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества; предлагать способы предупреждения и устранения нарушений норм технологического режима; разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования сырья и утилизации отходов ПК-4.3. Владеть: методами расчетов основного оборудования технологических процессов; навыками работы с технологическим регламентом и нормами реального технологического процесса</p>	<p>на химическом производстве Уметь оценивать энергетическую эффективность производства; выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества; предлагать способы предупреждения и устранения нарушений норм технологического режима; разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования сырья и утилизации отходов Владеть: методами расчетов основного оборудования технологических процессов; навыками работы с технологическим регламентом и нормами реального технологического процесса</p>
<p>ПК-5. Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов, оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий</p>	<p>ПК-5.1 Знать: методы и критерии оценки экономической эффективности технологического процесса и рисков при внедрении новых технологий ПК-5.2 Уметь: разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии ПК-5.3 Владеть: навыками оценивания экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологических процессов;</p>	<p>Знать: методы и критерии оценки экономической эффективности технологического процесса и рисков при внедрении новых технологий Уметь: разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии Владеть навыками оценивания экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологических процессов;</p>
<p>ПК-6. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию на внедрение принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и техниче-</p>	<p>Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изде-</p>

	ских описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты ПК-6.3. Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	лий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты Владеть навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	216	-
Обязательная контактная работа (всего)	112	-
в том числе:		
Лекции	56	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	56	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т. п.)		-
Самостоятельная работа студента (всего)	104	-
Форма аттестации	Экзамен	-

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в курс «Рекуперация отходов». Понятия "наилучшие доступные технологии", "отходы производства и потребления". Виды и классификация промышленных технологий, связанных с образованием отходов. Региональные аспекты. Особенности систем сбора и хранения отходов в России и в странах Европы.

Тема 2. Классификация и характеристика промышленных отходов (ПО). Методы переработки ПО. Виды отходов, их токсичность. Нормы предельного накопления отходов. Требования к проектированию свалок и полигонов захоронения отходов. Методы переработки отходов. Нормы радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами.

Порядок хранения, транспортировки и методы обезвреживания радиоактивных отходов. Могильники радиоактивных отходов. Последствия загрязнения планеты радиоактивными отходами и экологические ограничения. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению. Методы расчета нормативов образования отходов. Основные требования к содержанию и оформлению проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Требования к полигонам для захоронения отходов производства и потребления.

4.3 Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Введение в курс «Рекуперация отходов».	20	-
2.	Классификация и характеристика промышленных отходов (ПО). Методы переработки ПО.	36	-
Итого:		56	-

4.1 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Введение в курс «Рекуперация отходов».	20	-
2.	Классификация и характеристика промышленных отходов (ПО). Методы переработки ПО.	36	-
Итого:		56	-

4.4 Лабораторные работы по дисциплине «Рекуперация отходов» не предусмотрены учебным планом**4.5 Самостоятельная работа студентов**

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Введение в курс «Рекуперация отходов».	проработка конспектов лекций, подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля, выполнение индивидуальных домашних заданий с целью закрепления теоретического материала, и развития навыков и умений, приобретаемых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой и интернет ресурсами	22	-
2.	Классификация и характеристика промышленных отходов (ПО). Методы переработки ПО.	проработка конспектов лекций, подготовка к проверочным работам в рамках текущего контроля, выполнение индивидуальных домашних заданий с целью закрепления теоретического материала, и развития навыков и умений, приобретаемых	82	-

		мых на аудиторных занятиях, работа с учебной литературой и интернет ресурсами		
Итого:			104	-

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Рекуперация отходов» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной и практической работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учеб. пособие для академич. бакалавриата/М.Д. Харламова, А.И. Курбатова; под ред. М.Д. Харламовой. – Москва: Издательство Юрайт, 2018.- 231 с.

2. Методы экологических исследований: учебное пособие для вузов [гриф ФУМО «Науки о Земле»] / Н.В. Каверина, Т.И. Прожорина, Е.Ю. Иванова, М.А. Клевцова, С.А. Куролап, О.В. Клепиков, А.Г. Муравьев, А.Н. Никольская, В.В. Синегубова. - Воронеж: Издательство «Научная книга», 2019. - 355 с.

б) дополнительная литература

1. Ларионов Н.М. Промышленная экология : учебник и практикум для академического бакалавриата : [для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по естественнонауч. направлениям, по направлению подготовки "Техносферная безопасность и природообустройство"] / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2019 .— 380 с.

2. Ветошкин А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. Пособие / А.Г. Ветошкин. – М.: Высш. Шк., 2008. – 396 с.

3. Справочно-метод. пособие к учеб. курсу проф. Подготовки «Деятельность по обращению с опасными отходами» / Е.И. Белоцерковская, Е.С. Головатюк, Л.М. Моргунова, А.С. Муха. – Воронеж: НОУ «ЦРП», 2006. – 64 с.

4. Проблемы утилизации твердых отходов : учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост.: В.Ф. Кострюков, Е.В. Золотухина .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2009. - 212 с.

5. Теоретические основы, техника и технология обезвреживания, переработки и утилизации отходов: учебное пособие для студентов технических и классических университетов / В. И. Вигдорович, Н. В. Шель, И. В. Зарапина.— М.: Картэк, 2008. — 214 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)

1. Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4025>

2. Утилизация твердых отходов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов /Воронеж. гос. ун-т.— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009. - 122 с.

3. : Полнотекстовая база «Университетская библиотека» - образовательный ресурс. <URL:<http://www.biblioclub.ru>>

4. Экологический портал (<http://portaleco.ru>)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория укомплектована для проведения лекционных и практических занятий: стол и стул для преподавателя, столы аудиторные, стулья ученические, доска аудиторная. Переносное оборудование: экран, проектор, ноутбук.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащённое компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым, электронно-библиотечным системам. Оснащение: компьютеры, столы ученические, стулья, компьютерные столы.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (электронный читальный зал), оснащённое компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым, электронно-библиотечным системам.

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Рекуперация отходов»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-4. Способность к совершенствованию технологического процесса -разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	Пороговый ПК-4.1. Знать: теоретические основы, основные виды термодинамического анализа химико-технологических систем, основные принципы и способы энерго- и ресурсосбережения на химическом производстве	Знать: теоретические основы, основные виды термодинамического анализа химико-технологических систем, основные принципы и способы энерго- и ресурсосбережения на химическом производстве

Основной		<p>Базовый ПК-4.2. Уметь: оценивать энергетическую эффективность производства; выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества; предлагать способы предупреждения и устранения нарушений норм технологического режима; разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования сырья и утилизации отходов</p>	<p>Уметь: оценивать энергетическую эффективность производства; выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества; предлагать способы предупреждения и устранения нарушений норм технологического режима; разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования сырья и утилизации отходов</p>
	Заключительный		<p>Высокий ПК-4.3. Владеть: методами расчетов основного оборудования технологических процессов; навыками работы с технологическим регламентом и нормами реального технологического процесса</p>
Начальный	<p>ПК-5. Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов, оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий</p>	<p>Пороговый ПК-5.1 Знать: методы и критерии оценки экономической эффективности технологического процесса и рисков при внедрении новых технологий</p>	<p>Знать: методы и критерии оценки экономической эффективности технологического процесса и рисков при внедрении новых технологий</p>

Основной		Базовый ПК-5.2 Уметь: разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии	Уметь: разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии
Заключительный		Высокий ПК-5.3 Владеть: навыками оценивания экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологических процессов	Владеть: навыками оценивания экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологических процессов
Начальный	ПК-6. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию на внедрение принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Пороговый ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий	Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий
Основной		Базовый ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
Заключительный		Высокий ПК-6.3. Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-4	Способность к совершенствованию технологического процесса -разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства	<p>ПК-4.1. Знать: теоретические основы, основные виды термодинамического анализа химико-технологических систем, основные принципы и способы энерго- и ресурсосбережения на химическом производстве</p> <p>ПК-4.2. Уметь: оценивать энергетическую эффективность производства; выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества; предлагать способы предупреждения и устранения нарушений норм технологического режима; разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования сырья и утилизации отходов</p> <p>ПК-4.3. Владеть: методами расчетов основного оборудования технологических процессов; навыками работы с технологическим регламентом и нормами реального технологического процесса</p>	Тема 1-2	3-й семестр
2	ПК-5	Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов, оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий	<p>ПК-5.1 Знать: методы и критерии оценки экономической эффективности технологического процесса и рисков при внедрении новых технологий</p> <p>ПК-5.2 Уметь: разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электро-</p>	Тема 1-2	3-й семестр

			энергии ПК-5.3 Владеть: навыками оценивания экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологических процессов;		
1	ПК-6	Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию на внедрение принципиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты ПК-6.3. Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Тема 1-2	3-й семестр

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-4. Способность к совершенствованию технологического про-	ПК-4.1. Знать: теоретические основы, основные виды термодинамического анализа химико-технологических систем, основные принципы и способы энерго- и ресурсосбережения на химическом	Знать: теоретические основы, основные виды термодинамического анализа химико-технологических систем, основные	Тема 1-2	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопро-

	<p>цесса - разработка мероприятий по комплексу использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства</p>	<p>производстве ПК-4.2. Уметь: оценивать энергетическую эффективность производства; выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества; предлагать способы предупреждения и устранения нарушений норм технологического режима; разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования сырья и утилизации отходов ПК-4.3. Владеть: методами расчетов основного оборудования технологических процессов; навыками работы с технологическим регламентом и нормами реального технологического процесс</p>	<p>принципы и способы энерго- и ресурсосбережения на химическом производстве Уметь: оценивать энергетическую эффективность производства; выбирать рациональную схему производства продукта заданного качества и количества; предлагать способы предупреждения и устранения нарушений норм технологического режима; разрабатывать мероприятия по повышению эффективности использования сырья и утилизации отходов Владеть: методами расчетов основного оборудования технологических процессов; навыками работы с технологическим регламентом и нормами реального технологического процесс</p>		сы к экзамену
--	--	---	--	--	---------------

2.	ПК-5. Способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов, оценивать инновационно-технологические риски при внедрении новых технологий	ПК-5.1 Знать: методы и критерии оценки экономической эффективности технологического процесса и рисков при внедрении новых технологий ПК-5.2 Уметь: разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии ПК-5.3 Владеть: навыками оценивания экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологических процессов	Знать: методы и критерии оценки экономической эффективности технологического процесса и рисков при внедрении новых технологий Уметь: разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии Владеть: навыками оценивания экономической эффективности и инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологических процессов	Тема 1-2	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопросы к экзамену
3.	ПК-6. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию на внедрение принципов	ПК-6.1. Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий ПК-6.2. Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых мате-	Знать: способы определения оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества; нормативы разработки технических условий, стандартов и технических	Тема 1-2	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания к практическим занятиям, вопросы к экзамену

	<p>пиально новых конкурентоспособных видов продукции и технологических процессов, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>риалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты ПК-6.3. Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>описаний новых материалов и изделий Уметь: разработать проекты технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий; выполнить поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты Владеть: навыками проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ</p>		
--	---	---	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Рекуперация отходов»

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала

Тема: «Расчет нормативного количества твердых отходов»

Задание: Рассчитать годовое нормативное количество твердых отходов автотранспорта, образовавшихся в результате деятельности автотранспортного предприятия ООО «Лада-Сервис» (г. Воронеж).

1. РАСЧЕТ БЫТОВОГО МУСОРА И СМЕТА

Смет с территории. Для обоснования данного вида отходов был изучен технологический процесс основного и вспомогательного производства. Был выявлен вещественный состав данного вида отходов - песок, камни, почва.

Бытовые отходы. К бытовым отходам относятся отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, предприятиях. Морфологический состав бытовых отходов включает в себя: пищевые отходы, бумага, картон, текстиль, кости, стекло, пластмасса и прочее. Физико-механический состав отходов: зольность на рабочую массу 10-21%; золь-

ность на сухую массу 20-32%; органическое вещество на сухую массу 68-80%; влажность 35-60%; плотность 190-200 кг/м³; низшая теплота сгорания на рабочую массу 5000-8000 кДж/кг.

1. Обоснование нормативного количества образования отходов и расчет производственного смета и бытового мусора производился по СНиПу (2.07.01-89 «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений», М., 1989

г.) согласно формуле: $H = S * K * 10^{-3}$, т

где:

H - нормативное количество производственного смета, т;

S - убираемая площадь, 3025 м²;

K - количество смета с одного квадратного метра твердого покрытия, 5 кг/м²

$H = 3025 * 5 * 0,001 = 15,125$ т

2. Расчет нормативного количества образования твердых бытовых отходов производился согласно формуле:

$N = Ч * М, м^3$

N - нормативное количество твердых бытовых отходов, М³;

M - нормативное количество мусора на 1-го работающего, м³/год, (M = 0,25 м³)

Ч- количество работающих, человек (200 человек).

$N = 0,25 * 200 = 50$ м³

Фактическое количество бытового мусора от жизнедеятельности персонала составит:

$50 * 0,25 = 12,5$ т (при плотности бытовых отходов P = 0,25 Т/ М³).

2. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ОТРАБОТАННЫХ ФИЛЬТРОВ

Обоснование образования отработанных фильтрующих элементов с фильтров очистки масел произведено в соответствии с Положением о техническом обслуживании подвижного состава, в перечень выполнимых работ которого входит проведение ТО-2 на автомобилях с заменой фильтрующих элементов на фильтрах очистки масел через установленные пробеги автотранспорта.

Токсичными компонентами отработанных масляных фильтров являются примеси (загрязнение) масел. (3 класс опасности).

Обоснование нормативного количества отработанных масляных фильтров произведено в соответствии с «Нормами расхода запасных частей и материалов для эксплуатации, ремонта и технического обслуживания автомобилей», НИИАТ, «Транспорт»,

1983г. Удельные нормы расхода запасных частей и материалов отнесены к нормативному пробегу в 10 км пробега (с заменой масляных фильтров).

Обоснование фактического количества образующихся масляных фильтров произведено по фактическому количеству проведенных ТО с заменой фильтрующих элементов.

Количественный состав примесей масел в отработанных масляных фильтрах принимается путем определения разности между весом неиспользованного фильтрующего элемента и отработанного.

Физико-химические и опасные свойства токсичного компонента - примесей масел приняты согласно справочника «Вредные вещества в промышленности (т.1, 2, 3).

Масла - вязкие жидкости, мало летучие, не растворимые в воде, горючи. В состав масел входят углеводороды ароматические, циклические, углеводороды метанового ряда.

Токсикологическое действие масел проявляется при повышенных температурах при образовании полидисперсных аэрозолей при вдыхании которых вызываются хронические риниты, тонзиллиты, пневмонии, раздражения кожи и др.

2.1. Расчет количества отработанных фильтров при обслуживании стороннего автотранспорта

Расчет производится в соответствии с «Кратким автомобильным справочником», М., НИИАТ, 1994 г., согласно периодичности проведения ТО-2 и «Справочником водителя -автомобилиста» под ред. А.А. Милушкина, В.В. Черняйкина, М., Транспорт, 1987г.

Фактическое количество автомобилей подверженных техобслуживанию составит - 3600 шт.

Замена фильтров проводится на 50 % автотранспорта подверженного техобслуживанию - 1800 шт.

Отработанные фильтры при замене в количестве 50 % отдаются заказчику — 900 шт., а остальные хранятся на предприятии в металлическом ящике.

Количество фильтров на одном автомобиле - 1 шт., весом 0,7 кг.

Следовательно количество отработанных фильтров: $900 * 0,7 = 0,63$ т

3. РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКОГО КОЛИЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ НА ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

В 2014 году общее потребление воды на технические нужды составило 7530 м^3 или 30 м^3 /сутки. Результаты работы ЛОС приведены в таблице 3.

№	Наименование технолог. оборудования	Расход стоков за год	Конц-я ЗВ, поступающих на ЛОС, (С ₁), мг/л		Конц-я ЗВ после ЛОС, (С ₂), мг/л		Кол-во отходов, (М), т/год	
1	ЛОС	7530	124	0,52	36	0,27	0,83	0,0019

3.1 Фактическое количество взвешенных веществ, уловленных на очистных сооружениях за год:

$$M = V_{\text{год}} * N * (C_1 - C_2) * 10^{-9},$$

Где:

M — годовое количество образовавшихся отходов, т;

N - количество рабочих дней в году (251 день);

V_{год} - годовое потребление воды на технологические нужды, л ;

C₁ - концентрация ЗВ до очистных сооружений, мг/л;

C₂ - концентрация ЗВ после очистных сооружений, мг/л;

В 2014 г предприятие потребило 30 м^3 /год воды. Делаем пересчет в л/сутки:

$$V_{\text{год}} * N = 30 * 251 = 7530 \text{ м}^3 / \text{сутки} = 7530000 \text{ л} / \text{сутки}$$

$$M_{\text{взв. в-в}} = 7530000 * (124 - 36) * 10^{-9} = 0,66 \text{ т}$$

Пояснения: Откуда берется переводной коэффициент 10^{-9} :

$$1 \text{ т} = 10^3 \text{ кг}; 1 \text{ кг} = 10^3 \text{ г}; 1 \text{ г} = 10^3 \text{ мг}, \text{ тогда } 1 \text{ мг} = 10^{-9} \text{ т}$$

3.2. Фактическое количество взвешенных веществ, удаленных из грязеотстойников за год:

№	Наименование технологического оборудования	Расход стоков, м ³ /сутки	Доля в общем расходе, %	Начальная концентрация загрязненной воды, мг/л	Концентрация стоков в грязеотстойниках, мг/л
1	Промежуточная мойка кузова, шланговая	0,9	6	254	201
2	Шланговый смыв поддонов малярного участка	2,1	18	278	258
3	Остальное оборудование	22,4	76	-	-
	Итого	25,4	100		

$$M_{\text{взв. в-в}} = V * N * C * 10^{-9},$$

где M_{взв. в-в.} - годовое количество образовавшихся отходов, т;

V - расход стоков, л / сутки;

N - количество рабочих дней в году (251 день);

C - концентрация ЗВ в грязеотстойнике, мг/л

1) от промежуточной мойки:

$$M_{\text{взв. в-в}} = 900 * 251 * 201 * 10^{-9} = 0,04 \text{ т}, \text{ где } 0,9 \text{ м}^3 / \text{сутки} = 900 \text{ л} / \text{сутки}$$

2) от малярного участка:

$$M_{\text{взв. в-в.}} = 2100 * 251 * 258 * 10^{-9} = 0,13 \text{ т}, \text{ где } 2,1 \text{ м}^3 / \text{сутки} = 2100 \text{ л} / \text{сутки}$$

Общее количество осадка из грязеотстойников составит: 0,17 т
 Суммарное количество образовавшегося осадка за год составит: 0,66 т + 0,17 т = 0,83 т

3.3 Фактическое количество нефтепродуктов, уловленных на очистных сооружениях за год составит:

$$M_{\text{нп}} = V * N * (C_1 - C_2) * 10^{-9},$$

где $M_{\text{нп}}$ - годовое количество уловленных нефтепродуктов, т

V - суточное потребление воды на технологические нужды, л

N - количество рабочих дней в году

C_1 - концентрация ЗВ до очистных сооружений, мг/л

C_2 - концентрация ЗВ после очистных сооружений, мг/л

Пояснения: $V_{\text{год}} = 30 \text{ м}^3 * 251 \text{ день} = 7530 \text{ м}^3/\text{сутки} = 7530000 \text{ л/сутки}$

$$M_{\text{нп}} = 7530000 * (0,52 - 0,27) * 10^{-9} = 0,0019 \text{ т}$$

Фактическое количество нефтепродуктов уловленных на очистных сооружениях = 0,0019 т

4. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ОТХОДОВ ОТРАБОТАННОГО ЭМУЛЬСОЛА

Расчет количества отходов отработанного эмульсола, образующегося при эксплуатации механического оборудования (станки), производится согласно «Справочника по применению и нормам расхода смазочных материалов», М., «Химия», 77 г. Эмульсол относится к 3 классу опасности.

$$H = M/8 * Z * \Phi * K * 10^{-3},$$

где H - нормативное количество отходов эмульсола, т;

M - нормативное количество отходов эмульсола на одну ремонтную единицу, г;

Z - количество эксплуатируемого оборудования, шт;

Φ — годовой фонд рабочего времени, час;

K - коэффициент, учитывающий «чистое» время работы станков.

Наименование механического оборудования	Кол-во физических единиц, шт (З)	Номир. кол-во отходов эмульсола в г за 8 час на 1 ремонт. ед., г (М)	Годовой фонд рабочего времени, час (Ф)	Коэф-т, «чистое» время работы механ. оборуду-я (К)	Переводной коэффициент	Кол-во отработанного эмульсола, кг
Шлифовальный станок	2	32/4	2014	1	10^{-3}	16,032

$$H = 32/8 * 2 * 2014 * 1 * 10^{-3} = 16,032 \text{ кг} = 0,016 \text{ т}$$

Фактическое количество отходов эмульсола (типа «Бинго») за 2014г. составляет: - 16,032 кг или 0,016 т. Отработанный эмульсол сливается повторно.

Примечание: Эмульсол - это эмульсия, содержащая спец. масла, для смазывания трущихся деталей при работе станков.

5. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ОТРАБОТАННЫХ АБРАЗИВНЫХ КРУГОВ

Абразивная пыль образуется в результате работы заточного или шлиф овального станка. Состоит она из следующих элементов: диоксид кремния 80-90% , железо 10-20%.

Не пожароопасен, не растворим в воде, устойчив к действию кислот.

При работе заточных станков используются абразивные круги КВ 300 х 32 х 30 (КВ– корунд высокоабразивный; 300 х 32х 30 – размеры круга) соответствующие ГОСТ 12.3.028 - 82 «ССБТ Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности».

В соответствии с «Правилами безопасности при работе с инструментом и приспособлениями» предельно-допустимые диаметры сработанных шлифовальных кругов диаметром 6 мм и более должны соответствовать следующие значения:

- при креплении круга на переходных фланцах диаметром:

$d_1 = d_2 - d_1 * (d_2) + 20$, где 20 % - изношенность

Марка круга	Кол-во шт.	Чистый вес одного круга, кг	Вес отработанного круга, кг	Переводной коэффициент	Общий вес отработанных абразивных кругов, т
300*32*30	10	5,0	4,5	10^{-3}	0,005
Итого					0,005

$M \text{ абраз. кругов} = (5,0 - 4,5) * 10 \text{ шт.} * 10^{-3} = 0,005 \text{ т}$

Фактическое количество отработанных шлифовальных кругов за 2014 г. составит: 0,005 т

Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала

1. Характеристика промышленных отходов (ПО).
2. Характеристика твердых коммунальных отходов (ТКО).
3. Классификация методов обезвреживания и переработки ТКО.
4. Складирование ТКО на полигонах.
5. Термические методы обезвреживания и утилизации ТКО.
6. Методы заводского и полевого компостирования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –

комбинированный контроль усвоения теоретического материала

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Опасные свойства отходов. Методы определения класса опасности отхода.
2. Паспорт опасного отхода.
3. Классификатор отходов. Структура ФККО.
4. Утилизация отходов промышленного и бытового потребления в Воронеже.
5. Нормирование сбора промышленных отходов.
6. Классификация и характеристика промышленных отходов.
7. Безотходные технологии (основные направления) и использование ВМР за рубежом и в России.
8. Классификация и характеристика твердых бытовых отходов (нормы накопления ТБО, состав и свойства ТБО).
9. Классификация методов обезвреживания и переработки ТБО.
10. Складирование ТБО на полигонах (конструкция полигона, оптимальные условия строительства полигонов ТБО). Захоронение ТБО совместно с ПО на полигонах.
11. Виды экранирования полигонов и шламонакопителей (их достоинства и недостатки).
12. Термические методы обезвреживания и утилизации ТБО. Оптимальные условия строительства заводов по сжиганию ТБО. Схема мусоросжигательного завода. Сжигание ТБО совместно с ПО.
13. Методы заводского и полевого компостирования. Их достоинства и недостатки.
14. Классификация показателей вредности, по которым полигоны ТБО должны обеспечивать охрану окружающей среды.
15. Проблемы и перспективы обезвреживания и переработки ТБО в г. Воронеже.
16. Оценка эффективности очистки сточных вод гидромеханическими методами.
17. Адсорбционная очистка питьевой и сточной воды.
18. Обесцвечивание сточных вод коагуляцией и флокуляцией.
19. Обесцвечивание сточных вод электрокоагуляцией.
20. Очистка газовых смесей методом абсорбции.
21. Очистка газовых смесей методом адсорбции.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
неудовлетворительно	Студент не знает значительной части программного ма-

тельно (2)	териала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы
------------	---

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
 - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
 - продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			

Лист дополнений к рабочей программе

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____

_____ И.О. Фамилия

« _____ » _____ 202__ г.

Список литературы к рабочей программе дисциплины
_____ направление подготовки/специальность
_____ по состоянию на « _____ » _____ 20__ г.

Основная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Дополнительная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Преподаватель _____
(подпись) (И.О.Ф.)