

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Клебанов Я.М.
“ 20 ” 2014
г.в.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
М2.В.ДВ.4.2 Основы рециклинга

Направление подготовки 18.04.02 (241000.68) Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Квалификация выпускника магистр

Профиль (направленность) Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Химическая технология и промышленная экология

Кафедра-разработчик рабочей программы Химическая технология и промышленная экология

Семестр	Трудоем- кость час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
2	72	7	21	-	44	зачет
Итого	72	7	21	-	44	зачет

Самара
2014 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:

Профессор, доцент, д.т.н.

(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Гладышев Н.Г.

(ФИО)

29 мая 2014г.

(дата)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

«Химическая технология и промышленная экология». 29 мая 2014 г. Протокол №9

(наименование кафедры-разработчика, дата и номер протокола)

3. Заведующий кафедрой-разработчиком



(подпись)

28 мая 2014г.

(дата)

Д.Е.Быков

(ФИО)

Эксперт методической комиссии по УГНП



(подпись)

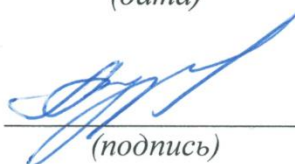
20 мая 2014

(дата)

В.Д.Измайлов

(ФИО)

Председатель методического совета факультета
(на котором осуществляется обучение)



(подпись)

16.06.14

(дата)

А.Ю.Чуркина

(ФИО)

Декан факультета
(на котором осуществляется обучение)



(подпись)

20.06.14

(дата)

В.К.Тян

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

3. Заведующий выпускающей кафедрой



(подпись)

29 мая 2014г.

(дата)

Д.Е.Быков

(ФИО)

Начальник УВО



(подпись)

24.06.14

(дата)

О.Ю.Еремичева

(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	5
4.1. Структура дисциплины.....	5
4.2. Содержание дисциплины.....	6
4.3. Формирование компетенций.....	11
5. Образовательные технологии	11
6. Формы контроля освоения дисциплины	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
Дополнения и изменения в рабочей программе	17
Приложение 1. Аннотация рабочей программы.....	18
Приложение 2. Методические указания к самостоятельной работе	19
Приложение 3. Фонд оценочных средств	23
Приложение 4. Методические указания для обучающихся	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы рециклинга» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и педагогической деятельности:

ПК-13: способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства;

ПК-18: готовность разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием;

ПК-25: способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.

Исходя из сформированного уровня целевых компетенций, **задачами изучения дисциплины** выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала:

получение знания принципов и методов создания, совершенствования сетей рециклинга; теоретических основ рециклинга, методики инженерных расчетов на разных уровнях функционирования сетей рециклинга;

приобретение умений использовать циклоцентрический подход в ресурсосбережении; применять вычислительную технику для решения конкретных задач расчета и оптимизации рециклинга;

выработка навыков применения методов анализа сетей рециклинга в двух областях управления рециклингом – генезиса и трансформации потенциальных вторичных ресурсов; решения конкретных задач расчета и совершенствования структуры сетей рециклинга.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Основы рециклинга» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (дисциплины по выбору).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

– знание основ правоведения, экологии, владение навыками работы с компьютерными программами.

– умения систематизировать и классифицировать изучаемый материал, использовать информационные технологии в процессе обучения;

– навыки работы со справочной литературой, ресурсами глобальных компьютерных сетей, использования вычислительной техники для решения прикладных задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов».

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции, заявленные в разделе 1, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Перечень предшествующих и последующих дисциплин

№	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные			
1	ПК-13: способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.	Производственный экологический контроль Оценка и регулирование качества окружающей среды Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов	Управление экологической безопасностью производства Ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов Моделирование технологических и природных систем

			Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии Проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод
	ПК-18: готовность разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием.	нет	Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биологическими производствами Использование профессиональных программных продуктов Методы и средства обработки экологической информации Моделирование технологических и природных систем
	ПК-25: способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.	Производственный экологический контроль Оценка и регулирование качества окружающей среды Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов	Управление экологической безопасностью производства Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов Проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод Рекультивация карьеров отходами Обработка и утилизация осадков сточных вод

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для формирования целевых компетенций, заявленных в п. 1 настоящей программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ), 72 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции	7	7
Практические (ПЗ)	21	21

Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	44	44
В том числе:		
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Индивидуальные домашние задания	32	32
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Зачет
ИТОГО:	час.	72
	зач. ед.	2

Таблица 3

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Теоретические основы рециклинга	2	12	-	6	18
2	Проектирование и реструктуризация сетей рециклинга	5	9	-	38	54
ИТОГО:		7	21	-	44	72

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4

Лекции

Номер лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<p>Тема 1.1. Основные понятия рециклинга</p> <p>Отходоцентрический и циклоцентрический подходы в ресурсосбережении. Различие «управления отходами» и «менеджмента рециклинга». Аксиомы рециклинга. Объекты рециклинга и их классификация. Области управления рециклингом: генезис и трансформация отходов. Смена статуса материального потока в контуре рециклинга. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный рециклинг. Рециклёры 1-го, 2-го, 3-го порядка. Нисходящий и восходящий циклы. Структуры и топология рециклинга. Открытый и закрытый контуры рециклинга. Определение рециклинга в терминах теории систем.</p> <p><i>Выносится на самостоятельное изучение</i></p> <p>Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или</p>	2

		«Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возврата продукции.	
2	2	<p>Тема 2.1. Технологии и инженерные комплексы рециклинга</p> <p>Классификационные признаки и виды технологий рециклинга. Базисные, сателлитные, автономные, гибридные, ассимиляционные технологии рециклинга (определения и примеры). Обоснование состава комплексов. Ресурсно-экологические аспекты создания комплексов. Производственные отходосортировочно-перерабатывающие комплексы (ОСПК). Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий. Полигон как трансферная станция сети рециклинга. Комплексы санации территории.</p> <p><i>Выносятся на самостоятельное изучение</i></p> <p>BREF-документы Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в BREF-документах Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в российских стандартах. Комплексы переработки твердых коммунальных отходов. Комплексы по размещению отходов и производству рекультивационных материалов. Компьютерные информационные системы поддержки рециклинга. Система SAP ERP, комплекс решений SAP. Отраслевое решение "НОРБИТ: Управление рециклингом". Рециклинг техники. Ремануфактуринг. Химико-технологические решения в авторециклинге.</p>	2
3	2	<p>Тема 2.2. Проектирование и реструктуризация сетей рециклинга</p> <p>Иерархия циклов и подсистемы рециклинга. Структура технического базиса рециклинга. Принципы построения сетей рециклинга. Синхронизация проектирования продукта с проектированием сети рециклинга. Топологическая структура рециклинга. Разработка систем рециклинга на разных уровнях локализации циклов. Простые типовые циклы одноконтурного рециклинга. Эволюция типовых сетевых структур рециклинга. Свойства систем рециклинга. Общая классификация систем рециклинга. Оценка, моделирование и анализ циклов, рециклинга. Техническая модель рециклинга. Концепция ресинтеза. Общий алгоритм исследования рециклинга. Блок-схема разработки организационно-технических решений рециклинга.</p> <p><i>Выносятся на самостоятельное изучение</i></p> <p>Прогнозирование сетевых структур обратной логистики для рециклинга. Сертификация цепей поставок по ISO 28001. Сертификация Recycling Industry Operating Standard (RIOS). Кадастр отходов как информационная система кластера рециклинга.</p>	2
4	2	<p>Тема 2.3. Кластеры рециклинга</p> <p>Региональные подходы к управлению отходами и возможности промышленных кластеров. Сетевая сущность и определение кластера рециклинга. Структура кластера рециклинга. Состав комплексов кластера. Концептуальная модель кластера рециклинга. Интеграция комплексов в кластере и развитие сети рециклинга. Межкластерная интеграция. Этапы формирования кластера рециклинга. Оценки кластера рециклинга.</p> <p><i>Выносятся на самостоятельное изучение</i></p> <p>Оценки эффективности промышленных кластеров и возможности их использования для управления инновациями в области рециклинга. Зарубежные кластеры рециклинга: дислокация, структура, состояние, особенности, лучшая практика.</p>	1
ИТОГО:			7

Практические занятия

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Использование методов математического моделирования для исследования характеристик локального цикла в среде программного комплекса HYSYS. Часть 1. Техническое обоснование общности рециркуляции и рециклинга с закрытым контуром. Выбор технологической системы с рециркуляцией (на примере абсорбционно-десорбционного цикла). Изучение основных опций интерфейса ПК HYSYS. Освоение процедуры ввода параметров материального потока. Выбор модели описания физико-химических свойств компонентов. Освоение процедуры ввода параметров процессно-аппаратурной единицы (на примере абсорбера). Расчет процесса абсорбции сероводорода раствором моноэтаноламина в среде ПК HYSYS.	2
2	1	Использование методов математического моделирования для исследования характеристик локального цикла в среде программного комплекса HYSYS. Часть 2. Освоение процедуры ввода параметров десорбера с рибойлером. Расчет процесса десорбции сероводорода из насыщенного раствора моноэтаноламина в среде ПК HYSYS.	2
3	1	Использование методов математического моделирования для исследования характеристик локального цикла в среде программного комплекса HYSYS. Часть 3. Освоение процедуры расчета системы с рециркуляцией абсорбента. Анализ влияния параметров элементов системы на эффективность и характеристики цикла. Изучение накопления дефектов качества рециркулята и поиск способов решения проблемы по литературным данным. Корректировка системы рециркуляции абсорбента.	2
4	1	Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга. Часть 1. Технико-экономическая постановка задачи. Математическая формализация задачи. Обоснование выбора переменных. Определение состава технологических единиц (установки очистки, дробления, деполимеризации и другие).	2
5	1	Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга. Часть 2. Разработка и построение внутривародской схемы материальных потоков рециклинга пищевой пластмассы (бутылок для безалкогольной продукции и одноразовой посуды) для получения исходных материалов – этиленгликоля, терефталевой кислоты, диметилтерефталата.	2
6	1	Расчет оптимальной загрузки оборудования завода рециклинга. Часть 3. Разработка алгоритма и решение линейной распределительной задачи максимизации прибыли. Анализ влияния состава технологических единиц и производительности на экономику рециклинга.	2
7	2	Разработка территориальной сети рециклинга. Часть 1. Определение условий функционирования сети рециклинга (СР). Определение совокупности структур, реализующих цели рециклинга.	2
8	2	Разработка территориальной сети рециклинга. Часть 2. Определение совокупности технологий, реализующих цели ре-	2

		циклинга (методы, средства, алгоритмы). Выявление наилучших существующих технологий рециклинга (НСТР). Определение выборки наилучших доступных технологий рециклинга (НДТР). Составление и наполнение матрицы технических решений рециклинга. Поиск СР, отвечающих критериям отнесения к наилучшим существующим сетям рециклинга (НССР). Определение выборки наилучших доступных сетей рециклинга (НДСР).	
9	2	Разработка территориальной сети рециклинга. Часть 3. Проектирование/корректировка сетевой схемы движения отходов/рециклатов в границах системы. Представление СР в виде топологических моделей с учетом НДСР/НССР. Разработка и экспертная оценка вариантов территориальной СР на основе эвристики.	2
10	2	Оценка эколого-экономической эффективности рециклинга Комплексный критерий безубыточности технологий рециклинга производственных отходов. Возможная выручка от продажи ценного компонента с учетом его цены. Прибыль от продажи с учетом затрат на переработку и экологических затрат на не утилизируемую часть. Расчет критерия эффективности переработки отходов для извлечения ценного компонента. Расчет количественного критерия эффективности для суммы извлекаемых ценных компонентов. Расчет комплексного количественного критерия, учитывающего концентрацию стоимости в перерабатываемых отходах.	2
11	2	Обсуждение результатов наполнения матрицы технических решений рециклинга Российские и зарубежные источники данных. Форматы представления в информационных системах. Лучшая практика.	1
ИТОГО:			21

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Таблица 6

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 1.1.</i> Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции.	6
Итого:			6
2	2.1	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 2.1.</i> BREF-документы Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в BREF-документах Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в российских стандартах. Комплексы переработки твердых коммунальных отходов. Комплексы по размещению отходов и производству рекульти-	6

		вационных материалов. Компьютерные информационные системы поддержки рециклинга. Система SAP ERP, комплекс решений SAP. Отраслевое решение "НОРБИТ: Управление рециклингом" (http://www.norbit.ru/industries/decisions_13.html) . Рециклинг техники. Ремануфактуринг. Химико-технологические решения в авторециклинге (http://www.aae-press.ru/f/69/13.pdf).	
2	2.2	Выполнение домашнего задания по теме 2.2. Прогнозирование сетевых структур обратной логистики для рециклинга. Сертификация цепей поставок по ISO 28001. Сертификация Recycling Industry Operating Standard (RIOS). Кадастр отходов как информационная система кластера рециклинга.	4
	2.3	Выполнение домашнего задания по теме 2.3. Оценки эффективности промышленных кластеров и возможности их использования для управления инновациями в области рециклинга. Зарубежные кластеры рециклинга: дислокация, структура, состояние, особенности, лучшая практика.	4
	2.4	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия № 3. Изучение накопления дефектов качества рециркулята и поиск способов решения проблемы по литературным данным. Корректировка системы рециркуляции абсорбента.	4
	2.5	Выполнение домашнего задания по теме практического занятия № 5. Обзор технологической структуры российских и зарубежных предприятий переработки отходов пластика и производства продукции на основе вторичного сырья. Табличная систематизация данных, представление функциональных схем предприятий.	8
	2.6	Выполнение домашнего задания по темам практического занятия № 8. Наполнение матрицы технических решений рециклинга. Поиск СР, отвечающих критериям отнесения к наилучшим существующим сетям рециклинга (НССР). Определение выборки наилучших доступных сетей рециклинга (НДСР).	8
	2.7	Выполнение домашнего задания по темам практического занятия № 11. Российские и зарубежные источники данных. Форматы представления сетей рециклинга в информационных системах. Лучшая практика.	4
Итого:			38
ВСЕГО ЧАСОВ:			44

Список тем, выносимых для самостоятельного изучения

Тема 1.1. Вопросы: Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». История возникновения понятия «Лестница Лансилка». Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов). Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции.

Тема 2.1. Вопросы: BREF-документы Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в BREF-документах Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в российских стандартах. Комплексы переработки твердых коммунальных отходов. Комплексы по размещению отходов и производству рекультивационных материалов. Компьютерные информационные системы поддержки рециклинга. Система SAP ERP, комплекс решений SAP. Отраслевое решение "НОРБИТ: Управление рециклингом". Рециклинг техники. Ремануфактуринг. Химико-технологические решения в авторециклинге.

Тема 2.2. Вопросы: Прогнозирование сетевых структур обратной логистики для рециклинга. Сертификация цепей поставок по ISO 28001. Сертификация Recycling Industry Operating Standard (RIOS). Кадастр отходов как информационная система кластера рециклинга.

Тема 2.3. Вопросы: Оценки эффективности промышленных кластеров и возможности их использования для управления инновациями в области рециклинга. Зарубежные кластеры рециклинга: дислокация, структура, состояние, особенности, лучшая практика.

4.3. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 7

№ раздела дисциплины	Трудоемкость, часов	Коды компетенций
1	18	ПК-13, ПК-18, ПК-25
2	54	ПК-13, ПК-18, ПК-25

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование интерактивных образовательных технологий учебным планом направления 18.04.02 (241000.68) по данной дисциплине не предусмотрено.

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль освоения дисциплины студентами осуществляется в дискретные временные интервалы преподавателями, ведущими практические занятия, в форме оценки работы на практических занятиях.

Промежуточный контроль проходит по результатам семестра в форме письменного зачёта.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Отходоцентрический и циклоцентрический подходы в ресурсосбережении.
2. Различие «управления отходами» и «менеджмента рециклинга».
3. Аксиомы рециклинга.
4. Объекты рециклинга и их классификация.
5. Области управления рециклингом: генезис и трансформация отходов.
6. Смена статуса материального потока в контуре рециклинга.
7. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный рециклинг.
8. Рециклёры 1-го, 2-го, 3-го порядка.
9. Нисходящий и восходящий циклы.
10. Структуры и топология рециклинга.
11. Открытый и закрытый контуры рециклинга.
12. Определение рециклинга в терминах теории систем.
13. Биогенный и техногенный циклы.
14. "Инициатива 3R" и «зеркальная» экономика.
15. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл».
16. Иерархия управления отходами и место рециклинга.
17. Социальные аспекты рециклинга.
18. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste».
19. История возникновения понятия «Лестница Лансилка».
20. Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов).

21. Классификационные признаки и виды технологий рециклинга. Базисные, сателлитные, автономные, гибридные, ассимиляционные технологии рециклинга (определения и примеры).
22. Обоснование состава комплексов рециклинга. Ресурсно-экологические аспекты создания комплексов.
23. Производственные отходосортировочно-перерабатывающие комплексы (ОСПК).
24. Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий.
25. Полигон как трансфертная станция сети рециклинга.
26. Комплексы санации территории.
27. BREF-документы Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в BREF-документах Евросоюза.
28. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в российских стандартах.
29. Комплексы переработки твердых коммунальных отходов.
30. Комплексы по размещению отходов и производству рекультивационных материалов.
31. Компьютерные информационные системы поддержки рециклинга. Система SAP ERP, комплекс решений SAP. Отраслевое решение "НОРБИТ: Управление рециклингом".
32. Рециклинг техники. Ремануфактуринг. Химико-технологические решения в авторециклинге.
33. Иерархия циклов и подсистемы рециклинга.
34. Структура технического базиса рециклинга.
35. Принципы построения сетей рециклинга.
36. Синхронизация проектирования продукта с проектированием сети рециклинга.
37. Топологическая структура рециклинга.
38. Разработка систем рециклинга на разных уровнях локализации циклов.
39. Простые типовые циклы одноконтурного рециклинга.
40. Эволюция типовых сетевых структур рециклинга.
41. Свойства систем рециклинга.
42. Общая классификация систем рециклинга.
43. Оценка, моделирование и анализ циклов, рециклинга.
44. Концепция ресинтеза.
45. Общий алгоритм исследования рециклинга.
46. Блок-схема разработки организационно-технических решений рециклинга.
47. Прогнозирование сетевых структур обратной логистики для рециклинга.
48. Сертификация цепей поставок по ISO 28001.
49. Сертификация Recycling Industry Operating Standard (RIOS).
50. Кадастр отходов как информационная система кластера рециклинга.
51. Региональные подходы к управлению отходами и возможности промышленных кластеров.
52. Сетевая сущность и определение кластера рециклинга.
53. Структура кластера рециклинга.
54. Состав комплексов кластера.
55. Концептуальная модель кластера рециклинга.
56. Интеграция комплексов в кластере и развитие сети рециклинга.
57. Межкластерная интеграция.
58. Этапы формирования кластера рециклинга.
59. Оценки кластера рециклинга.
60. Зарубежные кластеры рециклинга: дислокация, структура, состояние, особенности, лучшая практика.
61. Проектирование/корректировка сетевой схемы движения отходов/рециклатов в границах системы.
62. Представление СР в виде топологических моделей с учетом НДСР/НССР.

63. Разработка и экспертная оценка вариантов территориальной СР на основе эвристик.
64. Алгоритм перевода отхода в категорию товарного продукта.
65. Комплексный критерий безубыточности технологий рециклинга производственных отходов.
66. Возможная выручка от продажи ценного компонента с учетом его цены.
67. Прибыль от продажи с учетом затрат на переработку и экологических затрат на не утилизируемую часть.
68. Расчет критерия эффективности переработки отходов для извлечения ценного компонента.
69. Расчет количественного критерия эффективности для суммы извлекаемых ценных компонентов.
70. Расчет комплексного количественного критерия, учитывающего концентрацию стоимости в перерабатываемых отходах.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Таблица 8

Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Калыгин, В. Г. Промышленная экология [Текст] : учеб. пособие / В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - М. : Академия, 2010. - 432 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	10
2	Панов, В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды [Текст] : учеб. пособие / В.П. Панов, Ю.А. Нифонтов, А.В. Панин. - М. : Academia, 2008. - 314 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	10
3	Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. / Изд. 1-е, 2014.-512 с. ISBN: 978-5-8114-1326-3.	ЭБС издательства «Лань» (Электронный ресурс).	не огр.
4	Колотилин, Б. А. Логистика [Текст] : учеб. пособие / Б.А. Колотилин, А.С. Васенин, Т.А. Ильина; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Самар. гос. техн. ун-т. - Самара : [б. и.], 2009. - 47 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	70
5	Лубенцова, В. С. Математическое моделирование прикладных задач логистики [Текст] : учеб. пособие / В. С. Лубенцова ; Самар.гос.техн.ун-т. - Самара : [б. и.], 2012. - 199 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	20
6	Лившиц, М. Ю. Технологические процессы и товарное производство [Текст] : учеб. пособие / М. Ю. Лившиц, М. Ю. Деревянов. - СПб. : Триц. мост, 2014. - 316 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	95

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Калугина, Е. В. Полиалканимиды [Текст] / Е. В. Калугина, К. З. Гумаргалиева, Г. Е. Заиков. - СПб. : Науч.основы и техно-	Электронный каталог НТБ	8

	логии, 2008. - 261 с	СамГТУ	
2	Полимерные смеси [Текст] : в 2 т. : пер.с англ. / под ред.: Д. Р. Пола, К. Б. Бакнелла. - СПб. : Науч. основы и технологии. Т.2 : Функциональные свойства. - 2011. - 605 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	8
3	Полимерные смеси [Текст] : в 2 т. : пер.с англ. / под ред.: Д. Р. Пола, К. Б. Бакнелла. - СПб. : Науч. основы и технологии. Т.2 : Функциональные свойства. - 2011. - 605 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	8
1	Чертес, К. Л. Рекультивация карьеров отходами [Текст] : [Моногр.] / К.Л.Чертес, Д.Е. Быков; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Самар. гос. техн. ун-т. - Самара : [б. и.], 2005. - 292 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	12
2	Инженерная экология литейного производства [Текст] : учеб.пособие / А. Н. Болдин [и др.]. - М. : Машиностроение, 2010. - 348 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	15
3	Изделия из пластмасс и бытовая химия [Текст] : лаборатор. практикум / сост. Д. В. Закамов ; Самар. гос. техн. ун-т, Материаловедение и товарная экспертиза. - Самара : [б. и.], 2013. - 65 с. - 25.10	Электронный каталог НТБ СамГТУ	10
4	Природопользование, охрана окружающей среды и экономика : теория и практикум : учеб. пособие / Рос. ун-т дружбы народов ; под ред. А.П. Хаустова. - М. : [б. и.], 2009. - 613 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	15
5	Толстоногов, А. А. Ценообразование [Текст] : учеб. пособие / А. А. Толстоногов, О. В. Томазова ; Самар.гос.техн.ун-т. - 2-е изд., перераб. - Самара : [б. и.], 2014. - 125 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	37

Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии [Текст] : метод. указания к практ. занятиям / сост.: В. Д. Измайлов, Н.Е. Чернышева ; Самар. гос. техн. ун-т, Хим. технология и пром. экология. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2009. - 38 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	5

Периодические издания:

Журналы:

1. «Экология и промышленность России».
2. «Экология производства».
3. «Рециклинг отходов».
4. «Твердые бытовые отходы».

7.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Русскоязычные

1. <http://www.aae-press.ru/f/69/13.pdf> - Рециклинг техники. Ремануфактуринг. Химико-технологические решения в авторециклинге.
2. <http://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-effektivnosti-funktsionirovaniya-klasterov-v-promyshlennosti> - Оценки эффективности промышленных кластеров и возможности их использования для управления инновациями в области рециклинга.
3. Черный С.А., Кудрявский Ю.П., Голев А.В. Комплексный критерий безубыточности тех-

- нологий рециклинга производственных отходов // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 11 – С. 72-76. URL: www.rae.ru/use/?section=content&op=show_article&article_id=7778511 (дата обращения: 25.01.2015).
4. LIST.PRIRODA.RU - система поиска природно-ресурсной информации.
 5. WWW.ECOLINE- открытая справочно-информационная служба «Ecoline».
 6. ZELENYSHLUZ.NAROD.RU «Зелёный шлюз» - путеводитель по экологическим информационным ресурсам.
 7. WINDOW.EDI.RU/WINDOW/LIBRARY - Библиотека учебников по экологии.
 8. ECOPORTAL.RU - Всероссийский экологический портал.
 9. WWW.GREENWAVES.COM/RUSSIAN/INDEXRUS - Международный портал по экологии и окружающей среде.
 10. <http://www.scopus.com> – Поисковая система SciVerse (издательство «ELSEVIER»).
 11. <http://www.sciencedirect.com> – Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOM COLLECTION на платформе Science Direct;
 12. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
 13. <http://n-t.ru> – Электронная библиотека «Наука и техника».
 14. <http://www.tehлит.ru> – Электронная библиотека Тех.Лит.ру.
 15. <http://www.chem.msu.ru> – Химическая информационная сеть «Наука. Образование. Технология».
 16. <http://ru.wikipedia.org> – Электронная свободная энциклопедия.
 17. <http://www.articleinweb.ru/>...processy...apparaty...tehnologii.html> – Процессы и аппараты химической технологии. Статьи. Обзоры
 18. <http://www.edu.ru> – Каталог образовательных интернет-ресурсов.
 19. <http://rsl.ru> – Полнотекстовые ресурсы библиотеки диссертаций РГБ;
 20. <http://www2.viniti.ru> – Базы данных ВИНИТИ;
 21. <http://www.nature.com> – Полнотекстовые ресурсы издательской группы «NATURE PG»;
 22. <http://www.sevin.ru/fundecology> – Научно-образовательный портал «Фундаментальная экология»;
 23. <http://studentum.net> – Электронная библиотека учебников;
 24. <http://htpe.samgtu.ru> – сайт кафедры «Химическая технология и промышленная экология» ФГБОУ ВПО «СамГТУ».

Зарубежные

1. WWW.EEA.EUROPA.EU – European Environment Agency (EEA).
2. WWW.UNEP.OGR/INFOTERRA – The Global Environmental Information Exchange Network.
3. <http://www.grrn.org/zerowaste/business/> – глобальные принципы «Ноль отходов».
4. http://www.letsrecycle.com/clubrecycle/ploneboard_recent – сайт о рециклинге.
5. <http://www.clarity.eu.com/home/news/video.php> – сайт о рециклинге.
6. <http://environment.westchestergov.com/resident-recycling> – сайт о рециклинге.
7. http://www.norbit.ru/industries/decisions_13.html - отраслевое решение «НОРБИТ: управление рециклингом».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная Wi-Fi и презентационной техникой (ноутбук, проектор, экран, интерактивная доска).

2. Практические занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (компьютер/ноутбук), проектор, экран; Wi-F, интерактивная доска;
- программный комплекс HYSYS;
- - пакеты ПО общего назначения;

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером и доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,
- ресурсы научно-технической библиотеки СамГТУ;
- ресурсы ИВЦ СамГТУ.

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Декан НТФ

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии факультета " ____ " _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГНП

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Декан

наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник УВО

личная подпись расшифровка подписи дата

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Основы рециклинга» относится к вариативной части дисциплин учебного плана подготовки магистров по направлению 18.04.02 (241000.68) «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Дисциплина реализуется на нефтетехнологическом факультете ФГБОУ ВПО «СамГТУ» кафедрой «Химическая технология и промышленная экология».

Цели и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Основы рециклинга» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской, производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и педагогической деятельности:

ПК-13: способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства;

ПК-18: готовность разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием;

ПК-25: способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.

Задачи изучения дисциплины – приобретение знаний, умений и навыков, способствующих формированию целевых компетенций.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать теоретические основы организации рециклинга, принципы выбора и аналитические возможности использования современных методик и методов в исследованиях существующих и разработке новых систем рециклинга;

уметь применять методы теории систем, вести математическую обработку и анализировать получаемые результаты; проводить анализ технического базиса рециклинга; грамотно выбрать метод для анализа сети рециклинга; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов;

владеть навыками использования компьютерных моделирующих программ для анализа рециклинга; методами оценки уровня развития сети рециклинга; формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с комплексным решением проблемы отходов; сущностью и последовательностью организации систем рециклинга на разных масштабах системы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме оценки работы на практических занятиях и промежуточный контроль в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (7 часов), практические занятия (21 час), самостоятельная работа студента (44 часа).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ РЕЦИКЛИНГА»

Вводная часть

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущего магистра.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

- 1) комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
- 2) сочетание нескольких видов самостоятельной работы;
- 3) обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;
- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;
- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов); экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку к экзаменам, зачетам, защитам как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе СамГТУ применяются два вида самостоятельной работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная - по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин;
- прием и разбор домашних заданий;
- прием и защита лабораторных работ;

- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ);
- выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к семинарским (практическим) занятиям и лабораторным работам, их оформление;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- составление аннотированного списка статей;
- составление глоссария;
- выполнение микроисследований;
- составление презентаций на темы лекций и др.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих тестов.

В рамках дисциплины «**Основы рециклинга**» используются следующие виды самостоятельной работы:

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1.	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 1.1.</i> Биогенный и техногенный циклы. "Инициатива 3R". «Зеркальная» экономика. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл». Социальные аспекты рециклинга. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste». Рециклинг тары, упаковки, возвраты продукции. История возникновения понятия «Лестница Лан-Силка». Иерархия управления отходами и место рециклинга. Перечень и взаимосвязи стандартов оценки жизненного цикла. Использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов..	12
Итого:			12
2	2.1.	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 2.1.</i> BREF-документы Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в BREF-документах Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в российских стандартах.	4

2.2.	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 2.2.</i> Комплексы переработки твердых коммунальных отходов. Комплексы по размещению отходов и производству рекультивационных материалов. Компьютерные информационные системы поддержки рециклинга. Система SAP ERP, комплекс решений SAP. Отраслевое решение "НОРБИТ: Управление рециклингом". Рециклинг техники. Ремануфактуринг. Химико-технологические решения в авторециклинге. Прогнозирование сетевых структур обратной логистики для рециклинга. Сертификация цепей поставок по ISO 28001. Сертификация Recycling Industry Operating Standard (RIOS).	8
2.3	<i>Самостоятельное изучение материала по теме 2.4.</i> Кадастр отходов как информационная система кластера рециклинга. Оценки эффективности промышленных кластеров и возможности их использования для управления инновациями в области рециклинга. Зарубежные кластеры рециклинга: дислокация, структура, состояние, особенности, лучшая практика.	4
2.4	<i>Выполнение домашнего задания по теме практического занятия № 1.</i> Изучение международных стандартов оценки жизненного цикла продукции. Концепция жизненного цикла. Влияние оценки жизненного цикла продукции на изменение технологий через требование рециклабельности. Информационная поддержка жизненного цикла (технологии CALS и CRTS).	4
2.5	<i>Выполнение домашнего задания по теме практического занятия № 2.</i> Изучение накопления дефектов качества рециркулята и поиск способов решения проблемы по литературным данным. Корректировка системы рециркуляции абсорбента.	4
2.6	<i>Выполнение домашнего задания по темам практического занятия № 8.</i> Наполнение матрицы технических решений рециклинга. Поиск СР, отвечающих критериям отнесения к наилучшим существующим сетям рециклинга (НССР). Определение выборки наилучших доступных сетей рециклинга (НДСР).	6
2.7	<i>Выполнение домашнего задания по темам практического занятия № 9.</i> Российские и зарубежные источники данных. Форматы представления сетей рециклинга в информационных системах. Лучшая практика.	4
Итого:		34
ВСЕГО ЧАСОВ:		46

Рекомендуемая литература:

1. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии: теория, примеры, задачи: учеб. пособие. Изд-во «Лань», 2014.-512с.
2. Расчет и конструирование систем защиты окружающей среды: Учеб. Пособие: в 2-х т. / А.И.Комкин, Б.С.Ксенофонов, В.С.Спиридонов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 97 с.
3. Калыгин, В. Г. Промышленная экология: учеб. пособие / В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - М. : Академия, 2010. - 432 с.
4. Панов, В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие / В.П. Панов, Ю.А. Нифонтов, А.В. Панин. - М. : Academia, 2008. - 314 с.

Периодические издания:

Журналы:

1. Экология и промышленность России.
2. Экология производства.
3. Рециклинг отходов.
4. Экология и промышленность России.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOM COLLECTION на платформе Science Direct - <http://www.sciencedirect.com>;
2. Полнотекстовые ресурсы библиотеки диссертаций РГБ – <http://rsl.ru>;
3. Базы данных ВИНТИ (<http://www2.viniti.ru>);
4. Полнотекстовые данные журналов на платформе eLibrary.ru – <http://elibrary.ru>;
5. Полнотекстовые ресурсы издательской группы «NATURE PG» - <http://www.nature.com>;
6. <http://www.sevin.ru/fundecology>/Научно-образовательный портал «Фундаментальная экология» – <http://www.sevin.ru/fundecology>;
7. Электронная библиотека учебников - <http://studentum.net>;
8. Портал «Нефть и экология» - <http://ecooil.far.ru>.
9. <http://www.logist.ru> – клуб логистов. <http://www.sitmag.ru> – Склад и техника.

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарский государственный технический университет»
Факультет Нефтетехнологический
Кафедра «Химическая технология и промышленная экология»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины: «Основы рециклинга»

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки:
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической техноло-
гии, нефтехимии и биотехнологии

по уровню высшего образования: **магистр**

направленность (профиль) программы: **Промышленная экология и рацио-**
нальное использование природных ресурсов

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы рециклинга»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теоретические основы рециклинга	ОПК-4, ПК-1	Устный опрос: собеседование Зачёт
2	Проектирование и реструктуризация сетей рециклинга	ОПК-4, ПК-1	Устный опрос: собеседование Зачёт

Критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка, уровень	Критерии
«отлично», повышенный уровень	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 расчетов
«хорошо», пороговый уровень	Студент 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 расчетов
«удовлетворительно», пороговый уровень	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе студента 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

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____ запланированных результатов обучения
(Ф.И.О.)

по дисциплине «**Основы рециклинга**»

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине						
	Самостоятельное изучение теоретического материала. Раздел 1	Подготовка к практическим занятиям. Раздел 1	Самостоятельное изучение теоретического материала. Раздел 2	Подготовка к практическим занятиям. Раздел 2	Зачёт: Вопрос 1	Зачёт: Вопрос 2	Зачёт: Итоговая оценка
ПК-1: способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их.	X	X					
ОПК-4 Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез.							

Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на зачётные вопросы. Остальные ячейки заполняются символом X.

Преподаватель _____

Вопросы для устного опроса (собеседования)

Раздел 1. Теоретические основы рециклинга

1. Области управления рециклингом: генезис и трансформация отходов.
2. Смена статуса материального потока в контуре рециклинга.
3. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный рециклинг.
4. Рециклёры 1-го, 2-го, 3-го порядка.
5. Нисходящий и восходящий циклы.
6. Структуры и топология рециклинга.
7. Открытый и закрытый контуры рециклинга.
8. Определение рециклинга в терминах теории систем.

Раздел 2. Проектирование и реструктуризация сетей рециклинга

1. Теоретические основы механических методов очистки газовых выбросов.
2. Обоснование состава комплексов рециклинга.
3. Ресурсно-экологические аспекты создания комплексов.
4. Группы комплексов рециклинга.
5. Комплексы промышленной переработки отходов.
6. Производственные отходосортировочно-перерабатывающие комплексы (ОСПК).
7. Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий.
8. Полигон как трансфертная станция сети рециклинга.
9. Комплексы санации территории.
10. Комплексы переработки твердых коммунальных отходов.
11. Комплексы по размещению отходов и производству рекультивационных материалов.
12. Компьютерные информационные системы поддержки рециклинга.
13. Система SAP ERP, комплекс решений SAP.
14. Отраслевое решение "НОРБИТ: Управление рециклингом".
15. Рециклинг техники. Ремануфактуринг.
16. Химико-технологические решения в авторециклинге.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Отходоцентрический и циклоцентрический подходы в ресурсосбережении.
2. Различие «управления отходами» и «менеджмента рециклинга».
3. Аксиомы рециклинга.
4. Объекты рециклинга и их классификация.
5. Области управления рециклингом: генезис и трансформация отходов.
6. Смена статуса материального потока в контуре рециклинга.
7. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный рециклинг.
8. Рециклёры 1-го, 2-го, 3-го порядка.
9. Нисходящий и восходящий циклы.
10. Структуры и топология рециклинга.
11. Открытый и закрытый контуры рециклинга.
12. Определение рециклинга в терминах теории систем.
13. Биогенный и техногенный циклы.
14. "Инициатива 3R" и «зеркальная» экономика.
15. Соотношение понятий «утилизация», «переработка отходов», «рециклинг», «жизненный цикл».

16. Иерархия управления отходами и место рециклинга.
17. Социальные аспекты рециклинга.
18. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste».
19. История возникновения понятия «Лестница Лансилка».
20. Международные стандарты оценки жизненного цикла (перечень и взаимосвязи стандартов, использование стандартизованных подходов в системном подходе к решению прикладных задач рециклинга на основе анализа жизненного цикла материальных объектов).
21. Классификационные признаки и виды технологий рециклинга. Базисные, спутниковые, автономные, гибридные, ассимиляционные технологии рециклинга (определения и примеры).
22. Обоснование состава комплексов рециклинга. Ресурсно-экологические аспекты создания комплексов.
23. Производственные отходосортировочно-перерабатывающие комплексы (ОСПК).
24. Объекты размещения отходов в системе рециклинга и проблема ассимиляционных технологий.
25. Полигон как трансфертная станция сети рециклинга.
26. Комплексы санации территории.
27. BREF-документы Евросоюза. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в BREF-документах Евросоюза.
28. Наилучшие доступные технологии (НДТ) рециклинга в российских стандартах.
29. Комплексы переработки твердых коммунальных отходов.
30. Комплексы по размещению отходов и производству рекультивационных материалов.
31. Компьютерные информационные системы поддержки рециклинга. Система SAP ERP, комплекс решений SAP. Отраслевое решение "НОРБИТ: Управление рециклингом".
32. Рециклинг техники. Ремануфактуринг. Химико-технологические решения в авторециклинге.
33. Иерархия циклов и подсистемы рециклинга.
34. Структура технического базиса рециклинга.
35. Принципы построения сетей рециклинга.
36. Синхронизация проектирования продукта с проектированием сети рециклинга.
37. Топологическая структура рециклинга.
38. Разработка систем рециклинга на разных уровнях локализации циклов.
39. Простые типовые циклы одноконтурного рециклинга.
40. Эволюция типовых сетевых структур рециклинга.
41. Свойства систем рециклинга.
42. Общая классификация систем рециклинга.
43. Оценка, моделирование и анализ циклов, рециклинга.
44. Концепция ресинтеза.
45. Общий алгоритм исследования рециклинга.
46. Блок-схема разработки организационно-технических решений рециклинга.
47. Прогнозирование сетевых структур обратной логистики для рециклинга.
48. Сертификация цепей поставок по ISO 28001.
49. Сертификация Recycling Industry Operating Standard (RIOS).
50. Кадастр отходов как информационная система кластера рециклинга.
51. Региональные подходы к управлению отходами и возможности промышленных кластеров.
52. Сетевая сущность и определение кластера рециклинга.
53. Структура кластера рециклинга.
54. Состав комплексов кластера.
55. Концептуальная модель кластера рециклинга.
56. Интеграция комплексов в кластере и развитие сети рециклинга.

57. Межкластерная интеграция.
58. Этапы формирования кластера рециклинга.
59. Оценки кластера рециклинга.
60. Зарубежные кластеры рециклинга: дислокация, структура, состояние, особенности, лучшая практика.
61. Проектирование/корректировка сетевой схемы движения отходов/рециклатов в границах системы.
62. Представление СР в виде топологических моделей с учетом НДСР/НССР.
63. Разработка и экспертная оценка вариантов территориальной СР на основе эвристик.
64. Алгоритм перевода отхода в категорию товарного продукта.
65. Комплексный критерий безубыточности технологий рециклинга производственных отходов.
66. Возможная выручка от продажи ценного компонента с учетом его цены.
67. Прибыль от продажи с учетом затрат на переработку и экологических затрат на не утилизируемую часть.
68. Расчет критерия эффективности переработки отходов для извлечения ценного компонента.
69. Расчет количественного критерия эффективности для суммы извлекаемых ценных компонентов.
70. Расчет комплексного количественного критерия, учитывающего концентрацию стоимости в перерабатываемых отходах.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ РЕЦИКЛИНГА

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, самостоятельное изучение теоретического материала, выступление с докладом по результатам подготовки к практическим занятиям с представлением иллюстрационного материала в виде презентации Microsoft PowerPoint.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, материалы практических занятий.
Подготовка к защите курсовой работы	При подготовке к защите курсовой работы необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, материалы практических занятий, результаты, полученные в курсовой работе.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- *информационные;*
- *проблемные;*
- *визуальные;*
- *бинарные (лекция-диалог);*
- *лекции-провокации;*
- *лекции-конференции;*
- *лекции-консультации;*
- *лекции-беседы;*
- *лекция с эвристическими элементами;*
- *лекция с элементами обратной связи;*
- *лекция с решением производственных и конструктивных задач;*
- *лекция с элементами самостоятельной работы студентов;*
- *лекция с решением конкретных ситуаций;*
- *лекция с коллективным исследованием;*

— лекции спецкурсов.

Лекции по настоящей дисциплине проводятся в форме информационных, т.е. с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началом лекции до обучающихся доводятся основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (формы документов, структур систем управления и проч.), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении практических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

1. Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.

2. Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.

3. Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.

4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену и быть готовым представить по нему информацию при проведении экзамена.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении управленческих задач, выполнении заданий, раз-

работке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Подготовка студентов к практическому занятию – один из видов самостоятельной работы в рамках данной дисциплины. Подготовка производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий. Данная информация доводится до студентов заранее. По желанию обучающихся, они могут не только составить конспект по материалам подготовки к практическому занятию, но и подготовить доклад по соответствующей теме, которая формулируется самим обучающимся и согласуется с преподавателем. Доклад иллюстрируется с помощью презентации Microsoft PowerPoint. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы представлены в соответствующих методических указаниях.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале занятия. Предварительно преподаватель проводит устный опрос по материалам подготовки к практическому занятию.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут быть:

1. иллюстрацией теоретического материала и носить воспроизводящий характер; они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцами задач и примеров, разобранных в аудитории; для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. видом заданий, содержащим элементы творчества; одни из них требуют от студента обобщений, для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи; решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно; третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

По данной дисциплине предусмотрено проведение 11 практических занятий длительностью 4 академических часа каждое. Темы практических занятий приведены в Разделе 4.2 Рабочей программы.

В начале занятия рассматриваются основные теоретические положения, положенные в основу занятия. Обращается внимание на основные понятия, расчетные формулы, алгоритмы, практическую значимость рассматриваемых вопросов. Далее студентам предлагаются определенные условия (задачи), для которых требуется выполнить расчет определенных параметров или свойств системы или выработать определенные технологические решения. 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.

Материалы практических занятий используются студентами при выполнении курсовой работы, что позволяет закрепить полученные результаты.