

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Я.М. Клебанов  
2014  
Май



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**М2.В.ОД.6 Проектирование и эксплуатация оборудования переработки  
и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов**

**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.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., час./зачет)
I	180	14	56	-	74	Экзамен; 36 час.
Итого	180	14	56	-	74	Экзамен; 36 час.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОСВО, 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:

ст. преподаватель; б/ст; б/зв  
(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Н.Е. Чернышова  
(ФИО)

20.05.14

(дата)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры: Химическая технология и промышленная экология; протокол № 9 от 29.05.2014г.

(наименование кафедры-разработчика)

(дата и номер протокола)

3 зав. кафедрой-разработчиком



(подпись)

Д.Е. Быков  
(ФИО)

29.05.14

(дата)

Эксперт методической комиссии по УГНП



(подпись)

В.Д. Измайлов  
(ФИО)

16.06.14

(дата)

Председатель методического совета НТФ

(на котором осуществляется обучение)



(подпись)

А.Ю. Чуркина  
(ФИО)

20.06.14

(дата)

Декан НТФ

(на котором осуществляется обучение)



(подпись)

В.К. Тянь  
(ФИО)

23.06.14

(дата)

СОГЛАСОВАНО:

3 Зав. выпускающей кафедрой



(подпись)

Д.Е. Быков  
(ФИО)

29.05.14

(дата)

Начальник УВО



(подпись)

О.Ю. Еремичева  
(ФИО)

24.06.14

(дата)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	9
4.	Структура и содержание дисциплины	9
4.1.	Структура дисциплины	9
4.2.	Содержание дисциплины	10
4.3.	Формирование компетенций	16
5.	Образовательные технологии	16
6.	Формы контроля освоения дисциплины	16
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
7.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	17
7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	18
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	20
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	21
	Приложение 2. Методические рекомендации по самостоятельной работе	24
	Приложение 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	27
	Приложение 4. Фонд оценочных средств	30

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов» является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности:

ОК-4: использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ПК-2: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры);

ПК-4: способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их;

ПК-9: готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке;

ДПК-9: готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования;

ПК-11: способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий;

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

ПК-15: готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ;

ПК-17: способность использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов;

ПК-19: способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий;

ПК-20: способность формулировать задания на разработку проектных решений;

ПК-21: готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта;

ПК-22: способность проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта;

ПК-23: готовность к оценке инновационного потенциала проекта;

ПК-24: способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ;

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** о принципах выбора и условиях эксплуатации оборудования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; об основах методов моделирования материалов и технологических процессов; о методах поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;

**приобретение умений** эксплуатации современного оборудования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; проведения теоретического анализа математических зависимостей; выбора методик и средств решения конкретной задачи;

**выработка навыков** эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ; проверки адекватности теоретических моделей экспериментальным результатам; использования, обработки и анализа результатов экспериментальных или проектных разработок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин (обязательные дисциплины).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания стехиометрии; материальных и энергетических расчетов в химической технологии; моделей решения функциональных и вычислительных задач; теории основных процессов и аппаратов химической технологии; промышленной экологии; основ переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов;

умения систематизировать и классифицировать изучаемый материал, применять математические методы для описания физических и физико-химических процессов, использовать информационные технологии в процессе обучения;

навыки работы со справочной и научно-технической литературой, ресурсами глобальных компьютерных сетей, использования вычислительной техники для решения прикладных задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов» и др. учебного плана подготовки бакалавров по направлению 241000.62 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и служит основой для освоения дисциплин «Ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике», «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов» и др. учебного плана подготовки магистров 18.04.02 (241000.68) «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

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

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-4: использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Дополнительные главы математики; теория системного анализа и принятия решений; методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем; ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; использование профессиональных программных продуктов; методы и средства обработки экологической информации.

Таблица 1

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<i>Профессиональные</i>			
1	ПК-2: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры)ПК-2:	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Управление экологической безопасностью производства; ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки казовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; рекультивация карьеров отходами; обработка и утилизация осадков сточных вод; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
2	ПК-4: способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем; ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод.
3	ПК-9: готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
<i>Дополнительные профессиональные</i>			
1	ДПК-9: готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Дополнительные профессиональные
<i>Профессиональные</i>			
2	ПК-11: способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биологическими производствами; дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений; управление экологической безопасностью производства; методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем; моделирование технологических и природных систем; ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; ресурсосбережение и защита окружаю-

			щей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; использование профессиональных программных продуктов; методы и средства обработки экологической информации; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
2	ПК-13: способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Профессиональные
3	ПК-15: готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биологическими производствами; 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; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
4	ПК-17: способность использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Управление экологической безопасностью производства; моделирование технологических и природных систем; ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; логистика по обращению с отходами; основы рециклинга; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
5	ПК-19: способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Иностранный язык; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод.

	процессов в целом и отдельных технологических стадий		
6	ПК-20: способность формулировать задания на разработку проектных решений	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биологическими производствами; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
7	ПК-21: готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений; методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем; моделирование технологических и природных систем; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод.
8	ПК-22: способность проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта;	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Ресурсосбережение и защита окружающей среды в нефтедобыче, нефтепереработке, нефтехимии и энергетике; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; рекультивация карьеров отходами; обработка и утилизация осадков сточных вод.
9	ПК-23: готовность к оценке инновационного потенциала проекта	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Иностранный язык; управление экологической безопасностью производства; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
10	ПК-24: способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биологическими производствами; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа; научно-исследовательская практика; технологическая практика.
11	ПК-25: способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и	Предшествующие дисциплины отсутствуют	Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биологическими производствами; проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов; проектирование и эксплуатация оборудования очистки

мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	сточных вод.
---	--------------

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ 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 дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов.

Таблица 2

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические (ПЗ)	56	56
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
В том числе:		
Курсовой проект	31	31
Самостоятельное изучение материала тем курса	38	38
Контроль самостоятельной работы	5	5
<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>Час.</b>	
	<b>5</b>	<b>5</b>
	<b>ЗЕТ</b>	
	<b>5</b>	<b>5</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен (час.))	<b>Экзамен, 36 час.</b>	<b>Экзамен, 36 час.</b>
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	<b>75</b>	<b>130</b>

### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 3

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов	14	56	-	31	101
2	Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов	-	-	-	38	38
<b>ИТОГО:</b>		<b>14</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>69</b>	<b>139</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### Лекционный курс

Таблица 4

Номер мер-лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<p><b>ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР</b></p> <p><b>Раздел 1. Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов</b></p> <p><i>Тема 1.1. Предмет изучения и задачи курса «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов»</i></p> <p>1.1.1. Введение. Задачи и роль курса «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов» в подготовке магистров.</p> <p>1.1.2. Основные тенденции решения проблемы отходов.</p> <p>1.1.3. Основные принципы организации малоотходных или чистых технологических процессов.</p> <p>1.1.4. Территориально-производственные комплексы и эколого-промышленные парки.</p>	2
2	1	<p><i>Тема 1.2. Предмет и задачи проектного исследования</i></p> <p>1.2.1. Общее представление о проектном исследовании.</p> <p>1.2.2. Выбор метода переработки отхода.</p> <p>1.2.3. Технические рекомендации для проектирования объектов переработки промышленных и бытовых отходов.</p>	2
3	1	<p><i>Тема 1.3. Предпроектная разработка</i></p> <p>1.3.1. Порядок составления и выдачи исходных данных на проектирование.</p> <p>1.3.2. Задание на проектирование и технико-экономическое обоснование строительства объекта.</p> <p>1.3.3. Мощность производства.</p>	2

Таблица 4

Номер мер-лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
4	1	<b>Тема 1.3.Предпроектная разработка (продолжение)</b> 1.3.4.Зависимость капитальных затрат от мощности производства. 1.3.5.Предварительная разработка схемы переработки отхода. 1.3.6.Масштабирование оборудования.	2
5	1	<b>Тема 1.4.Порядок разработки проектов и участие проектантов в их реализации</b> 1.4.1.Технический проект. Нормы технологического проектирования предприятий. ВНТП 81-85. 1.4.2.Согласование и утверждение проекта. 1.4.3.Рабочие чертежи. 1.4.4.Авторский надзор.	2
6	1	<b>Тема 1.5.Разработка технологической схемы</b> 1.5.1.Предварительная технологическая схема. 1.5.2.Совмещенные схемы производства. 1.5.3.Выбор оборудования.	2
7	1	<b>Тема 1.5.Разработка технологической схемы (продолжение)</b> 1.5.4.Оценка надежности технологических схем. 1.5.5.Конструирование нестандартного оборудования. 1.5.6.Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации технологической схемы.	2
<b>Итого:</b>			<b>14</b>

### Практические занятия

Таблица 5

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<b>Оценка безотходности производства.</b> Расчет коэффициента безотходности производства керамзитового гравия: расчет материального баланса производства керамзита; расчет коэффициента полноты использования материальных ресурсов.	2
2	1	<b>Оценка безотходности производства (продолжение).</b> Расчет теплового баланса производства керамзита; расчет коэффициента полноты использования энергетических ресурсов.	2
3	1	<b>Оценка безотходности производства (продолжение).</b> Расчет коэффициента соответствия экологическим требованиям: расчет коэффициентов соответствия экологическим требованиям для гидросферы, атмосферы и литосферы.	2
4	1	<b>Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.</b> Эксергетический анализ схемы реакционного узла типового технологического процесса без утилизации тепла продуктов реакции.	2

Таблица 5

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
5	1	<b>Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов (продолжение).</b> Эксергетический анализ схемы реакционного узла типового технологического процесса с отводом тепла реакции в выносном аппарате.	2
6	1	<b>Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов (продолжение).</b> Анализ энергетического и эксергетического балансов схем реакционного узла. Выбор оптимальной схемы использования тепла реакций.	2
7	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства.</b> Выбор разделения отхода на полимерную и медную фракции. Обоснование выбора разделяющей жидкости расчетным методом. Расчет скорости осаждения и времени осаждения частиц в среде с промежуточной плотностью.	2
8	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).</b> Расчеты материального и теплового балансов узла разделения отхода на медную и полимерную фракции.	2
9	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).</b> Расчет конструктивных размеров отстойника и фильтров и выбор фильтрующих материалов.	2
10	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).</b> Утилизация вторичных материальных ресурсов. Организация рециклинга материальных потоков.	2
11	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).</b> Расчет узла выпаривания промывных вод с фильтров. Расчет материального и теплового балансов узла выпаривания.	2
12	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).</b> Расчет конструктивных размеров выпарной установки.	2
13	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерно-медной крошки – отхода кабельного производства (продолжение).</b> Синтез принципиальной схемы установки разделения полимерно-медного отхода. Балансовые расчеты установки.	2

Таблица 5

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
14	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов.</b> Расчет процесса горения технологического топлива и органической части замазученных грунтов. Определение количества воздуха на горение и состав дымовых газов.	2
15	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).</b> Расчет материального и теплового узла термического обезвреживания замазученных грунтов.	2
16	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).</b> Расчет конструктивных размеров печи. Определение диаметра и длины печи, толщины футеровки, числа оборотов вращения.	2
17	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).</b> Утилизация вторичных энергетических ресурсов. Расчет котла-утилизатора тепла дымовых газов. Определение паропроизводительности котла-утилизатора. Расчет пароперегревателя.	2
18	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).</b> Поверочный расчет пароперегревателя. Расчет испарителя.	2
19	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).</b> Очистка отходящих газов от загрязняющих веществ абсорбционным способом: материальный баланс абсорбера, тепловой баланс абсорбера.	2
20	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).</b> Очистка отходящих газов от загрязняющих веществ абсорбционным способом: выбор контактного устройства и расчет диаметра абсорбера, расчет кинетических характеристик процесса и высоты рабочей зоны абсорбера, гидравлический расчет.	2
21	1	<b>Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).</b> Синтез схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов. Балансовые расчеты схемы.	2

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
22	1	<b>Разработка схемы установки для извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией.</b> Выбор условий фазового разделения нефтешлама. Подбор экстрагента по физико-химическим свойствам. Определение соотношения экстрагент:извлекаемый нефтепродукт. Выбор способа размыва резервуарного нефтешлама экстрагентом.	2
23	1	<b>Разработка схемы установки для извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией (продолжение).</b> Балансовые расчеты узла центрифугирования.	2
24	1	<b>Разработка схемы установки для извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией (продолжение).</b> Расчет центрифуги.	2
25	1	<b>Разработка схемы установки для извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией (продолжение).</b> Оптимизация параметров режима отпарки воды из продуктовой фракции с учетом минимизации потерь углеводородов с использованием программного продукта «rosiss 10».	2
26	1	<b>Разработка схемы установки для извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией (продолжение).</b> Расчет отпарной колонны.	2
27	1	<b>Разработка схемы установки для извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией (продолжение).</b> Балансовые расчеты узла отпарки.	2
28	1	<b>Разработка схемы установки для извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией (продолжение).</b> Синтез схемы установки извлечения нефтепродуктов из шламов экстракцией. Балансовые расчеты схемы.	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>56</b>

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом направления 18.04.02 (241000.68) не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 6

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
2	2.1	<b>Раздел 2. Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов</b> <b><u>Самостоятельное изучение материала:</u></b> <b>Тема 2.1.Выбор технологического оборудования</b> 2.1.1.Основные типы химических реакторов. 2.1.2.Химические факторы, влияющие на выбор реактора. 2.1.3.Эскизная конструктивная разработка основной химической аппаратуры. 2.1.4.Оптимизация процессов переработки промышленных и бытовых отходов.	8

Таблица 6

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
	2.2	<b><u>Самостоятельное изучение материала:</u></b> <b>Тема 2.2. Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры</b> 2.2.1. Общие положения. 2.2.2. Определение конструктивных размеров аппаратов.	8
	2.3	<b><u>Самостоятельное изучение материала:</u></b> <b>Тема 2.3. Конструкционные материалы в химическом машиностроении</b> 2.3.1. Виды конструкционных материалов. 2.3.2. Коррозия металлов и сплавов. Виды коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы борьбы с коррозией. 2.3.3. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.	8
2	2.4	<b><u>Самостоятельное изучение материала:</u></b> <b>Тема 2.4. Разработка схем складских и транспортных операций</b> 2.4.1. Индивидуальные схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ. 2.4.2. Универсальные схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ. 2.4.3. Расфасовка и отправка готовой продукции. 2.4.4. Теоретические основы расчета транспортирующих машин.	8
	2.5	<b><u>Самостоятельное изучение материала:</u></b> <b>Тема 2.5. Основные принципы компоновки оборудования</b> 2.5.1. Компоновка оборудования в закрытых зданиях. 2.5.2. Компоновка оборудования на открытых площадках.	6
		<b>ИТОГО:</b>	38
1	1.5	<b>Курсовое проектирование.</b> Проведение расчетов, синтез технологических схем, выполнение графического материала по тематике* курсового проекта.	31
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>			<b>69</b>

\*Тематика курсовых проектов определяется в соответствии с основными направлениями работы кафедры и выдается непосредственными руководителями курсового проектирования индивидуально.

### Перечень заданий для самостоятельной работы студентов

#### Список тем, выносимых для самостоятельного изучения

Темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 6. Студенты самостоятельно изучают материал и составляют конспекты.

#### Подготовка и выполнение курсового проекта

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

Тематика и содержание курсового проекта определяется общей направленностью подго-

товки магистра. Обязательными составными элементами курсового проекта являются расчетно-пояснительная записка и графические материалы. Расчетно-пояснительная записка включает такие структурные части:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;
- введение;
- литературный обзор и патентную проработку по теме;
- основную (расчетную) часть;
- выводы;
- список использованной литературы и нормативных источников.

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

К примерной тематике курсового проекта можно отнести:

- разработка альтернативных схем утилизации компонентов шламов присадок;
- сравнительный анализ эффективности процессов сушки пивной дробины – отхода пивоварения – в распылительной и вакуумно-гребковой сушилке;
- оценка эффективности использования отходов в технологии стройматериалов;
- разработка схемы процесса гидрофобизации сорбентов на основе отходов (на примере резиновой крошки);
- разработка схемы регенерации отработанных сорбентов (на примере резиновой крошки);
- сравнительный анализ процессов сжигания пивной дробины в различных условиях.

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

### 4.3. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 7

№ раздела дисциплины	Трудоемкость, часов	Коды компетенций
1	101	ОК-4; ПК-4; ПК-9; ДКП-9; ПК-11; ПК-13; ПК-15; ПК-17; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24; ПК-25
2	38	ОК-4; ПК-2; ПК-22

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе применяются пассивные (лекции), активные (практические занятия) и интерактивные образовательные технологии.

Таблица 8

Семестр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
1	<b>Практическое занятие:</b> Оценка безотходности производства.	<b>Метод работы в малых группах.</b> Выполнение индивидуальных расчетных заданий, обобщение	2

Продолжение табл. 8

Семестр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
1	<b>Практическое занятие:</b> Оценка безотходности производства.	полученных результатов в группе (определение закономерностей, построение графиков, подбор оборудования), обсуждение полученных результатов, формулирование выводов по проделанной работе.	2
1	<b>Практическое занятие:</b> Оценка безотходности производства.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерномедной крошки – отхода кабельного производства.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерномедной крошки – отхода кабельного производства.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерномедной крошки – отхода кабельного производства.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерномедной крошки – отхода кабельного производства.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерномедной крошки – отхода кабельного производства.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки разделения полимерномедной крошки – отхода кабельного производства.		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2

Продолжение табл. 8

Семестр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2
1	<b>Практическое занятие:</b> Разработка принципиальной схемы установки термического обезвреживания замазученных грунтов (продолжение).		2
	<b>ИТОГО:</b>		<b>42</b>

## 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** по результатам семестра проходит в форме письменного экзамена и защиты курсового проекта.

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные тенденции решения проблемы отходов.
2. Основные принципы организации малоотходных или чистых технологических процессов.
3. Территориально-производственные комплексы и эколого-промышленные парки.
4. Общее представление о проектном исследовании.
5. Технические рекомендации для проектирования объектов переработки промышленных и бытовых отходов.
6. Порядок составления и выдачи исходных данных на проектирование.
7. Техничко-экономическое обоснование строительства объекта.
8. Мощность производства и зависимость капитальных затрат от мощности производства.
9. Предварительная разработка схемы переработки отхода и масштабирование оборудования.
10. Технический проект. Нормы технологического проектирования.
11. Согласование и утверждение проекта.
12. Авторский надзор.
13. Совмещенные схемы производства.

14. Оценка надежности технологических схем.
15. Конструирование нестандартного оборудования.
16. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации технологической схемы.
17. Основные типы химических реакторов и факторы, влияющие на выбор реактора.
18. Оптимизация процессов переработки промышленных и бытовых отходов.
19. Виды конструкционных материалов.
20. Коррозия металлов и сплавов.
21. Влияние материала на конструкцию аппарата и способ его изготовления.
22. Схемы механизации погрузочно-разгрузочных работ.
23. Компоновка оборудования в закрытых зданиях.
24. Компоновка оборудования на открытых площадках.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 9

#### Основная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Косинцев В.И., Михайличенко А.И., Крашенинникова Н.С./ под ред. Михайличенко А.И. Основы проектирования химических производств и оборудования: учебник, 2-е изд. Изд-во ТПУ (Томский политехнический университет), 2013.-395с.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
2.	Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии: теория, примеры, задачи: учеб. пособие. Изд-во «Лань», 2014.-512с.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс

#### Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1.	Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учеб. пособие/Н.И. Акинин.-2-е изд., испр. и доп.-Долгопрудный: Интеллект, 2011.-311с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	не менее <5
2.	Зубрев Н.И. Теория и практика переработки отходов на железнодорожном транспорте. В 2-х частях. Изд-во УМЦЖДТ, 2012. Ч.1-296с. Ч.2-266с.	eLIBRARY.RU	Электронный ресурс
3.	Благоразумова А.М. Обработка и обезвреживание осадков городских сточных вод. Изд-во «Лань», 2-е изд., испр. и доп. 2014,-208с.	ЭБС «Лань»	Электронный ресурс
4.	Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учеб. пособие/П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. СПб.: Химиздат, 2010.-543с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	не менее <5
5.	Доценко А.И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города: учеб. пособие/А.И. Доценко, В.А. Зотов.-М.:Высш.шк., 2007.-519с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	не менее <5

#### Методические указания и материалы

№ п/п	Лабораторные практикумы, методические указания, учебно-методические пособия (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
-------	---	-------------------	-------------

1.	Примеры и задания по курсу «Переработка промышленных и бытовых отходов»: метод. указ./Н.Е. Чернышова, В.Д. Измайлов.-Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012.-64с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	25
2.	Использование огнетехнических процессов в отраслевых технологиях: учеб. пособие/А.А. Скороход, В.В. Шарихин.- Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010.-120с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	30

## 7.2. Перечень ресурсов 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>.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Лекционные занятия:
  - комплект электронных презентаций/слайдов,
  - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
- Практические занятия:
  - Компьютерный класс на 25 посадочных мест;
  - Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
  - Пакеты ПО общего назначения (текстовые и графические редакторы и т.п.);
  - Специализированное ПО: «posiss10», «posiss15», «posiss25», «posrab»; Обеспеченность методическими пособиями и указаниями для проведения практических занятий;
  - Наличие справочной литературы.
- Прочее:
  - Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с 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  
Проректор по учебной работе  
Я.М. КЛЕБАНОВ**

(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 «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов» является частью профессионального цикла дисциплин (вариативная часть цикла, обязательные дисциплины) 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 «Самарский государственный технический университет» кафедрой «Химическая технология и промышленная экология».

#### **Цели и задачи дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов» является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности:

ОК-4: использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ПК-2: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры);

ПК-4: способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их;

ПК-9: готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке;

ДПК-9: готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования;

ПК-11: способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий;

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

ПК-15: готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ;

ПК-17: способность использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов;

ПК-19: способность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий;

ПК-20: способность формулировать задания на разработку проектных решений;

ПК-21: готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта;

ПК-22: способность проводить технические и технологические расчеты по прекам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта;

ПК-23: готовность к оценке инновационного потенциала проекта;

ПК-24: способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ;

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.

**Требования к уровню освоения содержания дисциплины.**

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:** принципы выбора и условия эксплуатации оборудования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; основы методов моделирования материалов и технологических процессов; методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;

**уметь:** эксплуатировать современное оборудование для энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; проводить теоретический анализ математических зависимостей; выбирать методики и средства решения конкретной задачи;

**владеть:** навыками эксплуатации современных приборов для анализа различных веществ; навыками проверки адекватности теоретических моделей экспериментальным результатам; навыками использования, обработки и анализа результатов экспериментальных или проектных разработок.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с эксплуатацией основного технологического оборудования, разработкой технического проекта установки и принципами создания территориально-производственных комплексов и эколого-промышленных парков.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, курсовое проектирование, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме оценки работы на практических занятиях и промежуточный контроль в форме письменного экзамена и защиты курсового проекта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 14 часов, практические занятия 56 часов, 74 часа самостоятельной работы студента (в том числе 36 часов на выполнение курсового проекта) и 36 часов на подготовку к экзамену.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов»**

**Вводная часть**

Самостоятельная работа студентов 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.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;
2. Сочетание всех уровней (типов) самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой;
3. Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Методические материалы по самостоятельной работе студентов содержат целевую установку изучаемых тем, списки основной и дополнительной литературы для изучения всех тем дисциплины, теоретические вопросы и вопросы для самоподготовки, усвоив которые магистрант может выполнять определенные виды деятельности (предлагаемые на практических занятиях), методические указания для студентов.

**1.1 Виды самостоятельной работы**

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов

**1.2 Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к текущим аудиторным занятиям**

- 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.

### **1.2.1 Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой)**

При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующей лекции;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

### **1.2.2 Работа с дополнительной учебной и научной литературой.**

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

### **1.2.3 Составление презентаций на темы лекций**

#### **Практические рекомендации по созданию презентаций**

Создание презентации состоит из трех этапов:

1. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала.
2. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.
3. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

### **1.2.4 Перечень тем, выносимых для самостоятельной работы студентов**

Одним из видов самостоятельной работы, позволяющей студенту более полно освоить учебный материал, является подготовка сообщений (докладов), эссе, реферата.

Доклад – это научное сообщение на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции.

Эссе – жанр философской, литературно-критической, историко-биографической, публицистической прозы, сочетающий подчеркнуто индивидуальную позицию автора с непринужденным, часто парадоксальным изложением, ориентированным на разговорную речь.

Реферат – это краткое изложение современной научной и учебной литературы, журнальных и газетных публикаций, статистических материалов по конкретной теме.

Процесс написания реферата включает в себя несколько этапов:

- выбор темы реферата;
- поиск научной и учебной литературы по выбранной теме и ее обзор;
- разработка плана реферата;
- написание содержания реферата;
- оформление реферата в соответствии с требованиями;
- сдача реферата преподавателю и его защита перед аудиторией
- оценка реферата (оценивается уровень полноты проведенного исследования; качество оформления работы; самостоятельность студента, творческая инициатива и умение защищать принятые решения).

Следует выделить подготовку к экзаменам, зачетам, защитами 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 рамках дисциплины «**Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов**» используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение материала по темам лекций;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;

- выполнение курсового проекта.

**Целью самостоятельной работы** является выполнение магистрантами большой индивидуальной работы, связанной с осмыслением теоретического материала по темам лекций, с умением использовать теоретические знания при выполнении курсового проекта и домашних заданий.

**Характеристика и описание заданий для самостоятельной работы:**

- *самостоятельное изучение материала по темам лекций:*

Тема 1.2. Предмет и задачи проектного исследования.

Тема 1.3. Предпроектная разработка.

Тема 1.4. Порядок разработки проектов и участие проектантов в их реализации.

Тема 1.5. Разработка технологической схемы.

Тема 2.1. Выбор технологического оборудования.

Тема 2.2. Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры.

Тема 2.3. Конструкционные материалы в химическом машиностроении.

Тема 2.4. Разработка схем складских и транспортных операций.

Тема 2.5. Основные принципы компоновки оборудования.

Индивидуальное домашнее задание №1.

Индивидуальное домашнее задание №2.

Индивидуальное домашнее задание №3.

Подробный перечень дидактических единиц по рассматриваемым вопросам приведён в разделе 3.2 Рабочей программы. Данные вопросы включены в Перечень вопросов для подготовки к экзамену по дисциплине, приводимый в разделе 6.2 Рабочей программы.

**Рекомендуемая литература:**

1. Косинцев В.И., Михайличенко А.И., Крашенинникова Н.С./ под ред. Михайличенко А.И. Основы проектирования химических производств и оборудования: учебник, 2-е изд. Изд-во ТПУ (Томский политехнический университет), 2013.-395с.
2. Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии: теория, примеры, задачи: учеб. пособие. Изд-во «Лань», 2014.-512с.
3. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учеб. пособие/Н.И. Акинин.-2-е изд., испр. и доп.-Долгопрудный: Интеллект, 2011.-311с.
4. Зубрев Н.И. Теория и практика переработки отходов на железнодорожном транспорте. В 2-х частях. Изд-во УМЦЖДТ, 2012. Ч.1-296с. Ч.2-266с.
5. Благоразумова А.М. Обработка и обезвреживание осадков городских сточных вод. Изд-во «Лань», 2-е изд., испр. и доп. 2014,-208с.
6. Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учеб. пособие/П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. СПб.: Химиздат, 2010.-543с.
7. Доценко А.И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города: учеб. пособие/А.И. Доценко, В.А. Зотов.-М.:Высш.шк., 2007.-519с.
8. Примеры и задания по курсу «Переработка промышленных и бытовых отходов»: метод. указ./Н.Е. Чернышова, В.Д. Измайлов.-Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012.-64с.
9. Использование огнетехнических процессов в отраслевых технологиях: учеб. пособие/А.А. Скороход, В.В. Шарихин.- Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010.-120с.

**Материалы для самоконтроля студентов** приводятся в Приложении 4.

**Выполнение курсовых работ, рефератов, РГР рабочей программой не предусматривается.**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки  
и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов»**

**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;
- лекции с эвристическими элементами;
- лекции с элементами обратной связи;
- лекции с решением производственных и конструктивных задач;
- лекции с элементами самостоятельной работы студентов;
- лекции с решением конкретных ситуаций;
- лекции с коллективным исследованием;
- лекции спецкурсов.

Лекции по настоящей дисциплине относятся к лекциям спецкурсов и проводятся в виде информационных, т.е. проводятся 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 (рисунки, графики, диаграммы), 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 занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учетом 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.

Поскольку при подготовке бакалавров студенты знакомились с родственным курсом «Переработка и утилизация промышленных и бытовых отходов», то, в некоторых случаях, возможно изложение учебного материала по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов 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 удастся 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.

Рекомендации обучающимся при самостоятельном изучении лекционного материала:

1. Предварительно подобрать необходимую литературу согласно списка тем, выносимых для самостоятельного изучения (Раздел 3.2 Рабочей программы).
2. Сделать конспект каждой представленной дидактической единицы объемом не более 2 стр. текста.
3. При возникновении вопросов или неясностей в законспектированном материале проконсультироваться у преподавателя.
4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену и быть готовым представить по нему концентрированную информацию при проведении экзамена.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

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

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

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

1. иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории.

2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения.

3. вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливая 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 28 практических занятий. В начале занятия рассматриваются основные теоретические положения, положенные в основу проведения расчетных манипуляций. Далее рассматривается алгоритм расчета различных разделов практического занятия. Для приобретения опыта технологических расчетов по проблемам, связанным с проектированием и эксплуатацией оборудования переработки промышленных и бытовых отходов, проводится поэтапный расчет контрольного примера по теме практического занятия. Темы практических занятий приведены в Разделе 3.2 Рабочей программы. Форма представления исходных данных для расчета и оформления результатов расчета приведены в Приложении 3.

Далее полученные расчетные результаты обсуждаются с позиций термодинамического совершенства технологических процессов.

Для закрепления полученных знаний и навыков расчета каждым магистрантом выполняется курсовой проект.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**по дисциплине «Проектирование и эксплуатация оборудования переработки  
и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов»**

**Общие положения**

Состав ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, входящий в состав рабочей программы дисциплины:

- перечень компетенций с указанием знаний, умений, навыков обеспечивающих заданный уровень формирования компетенций;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Структурными элементами ФОС дисциплины являются: титульный лист (Приложение 1); паспорт ФОС (Приложение 2); комплекты оценочных средств (включая зачетно-экзаменационные материалы), которые должны быть представлены и структурированы в соответствии с содержанием рабочей программы (Приложения 3-12).

Разработка ФОС включает следующие этапы:

- планирование контролирующих мероприятий с учетом заявленных результатов обучения;
- разработка и подбор в соответствии с планом контрольно-измерительных материалов согласно требованиям, установленным в разделе 3 настоящего Положения;
- определение процедуры и критериев оценивания результатов и оформление соответствующих методических материалов.

ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации разрабатывается в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВПО «СамГТУ» для проведения промежуточной аттестации», формируются по каждой дисциплине разработчиком, оформляется в качестве приложения к рабочей программе и утверждается в ее составе.

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: Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации  
промышленных и твердых бытовых отходов

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности): 18.04.02 (241000.68) Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Промышленная экология и рациональное ис-  
пользование природных ресурсов

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств по дисциплине**  
**«Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации**  
**промышленных и твердых бытовых отходов»**

Таблица 1

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы технологического проектирования производств по переработке и утилизации промышленных и бытовых отходов. <i>Темы 1.1-1.5</i>	ОК-4; ПК-4; ПК-9; ДКП-9; ПК-11; ПК-13; ПК-15; ПК-17; ПК-19; ПК-20; ПК-21; ПК-22; ПК-23; ПК-24; ПК-25	Устный опрос; собеседование Курсовой проект Экзамен
2	Оборудование процессов переработки промышленных и бытовых отходов. <i>Темы 2.1-2.5</i>	ОК-4; ПК-2; ПК-22	Устный опрос; собеседование Курсовой проект Экзамен

### Критерии оценки достижений студентом запланированных результатов

#### освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Таблица 2

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







Продолжение табл. 3

Перечень компетенций по дисциплине		Структурные элементы заданий по дисциплине								
		Собеседование	Конспектирование учебной литературы по теме 2.1	Конспектирование учебной литературы по теме 2.2	Конспектирование учебной литературы по теме 2.3	Конспектирование учебной литературы по теме 2.4	Конспектирование учебной литературы по теме 2.5	Курсовой проект	Вопрос 1	Вопрос 2
		Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины							Вопросы к экзамену	
<b>ПК-23</b>	Готовность к оценке инновационного потенциала проекта									
<b>ПК-24</b>	Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ									
<b>ПК-25</b>	Способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ									

\*Оценки по пятибальной 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 экзаменационные вопросы.

Остальные ячейки заполняются символом X.

Преподаватель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.