

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.
2014
г.в.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М2.В.ОД.4 Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов

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 промежуточ- ного контроля (экз., час./зачет)
2	72	7	35	--	30	Зачёт
Итого	72	7	35	--	30	Зачёт

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:

Доцент, к.х.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)

Б.Ю.Смирнов

(подпись)

Б.Ю.Смирнов

(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

Д.Е.Быков

(подпись)

Д.Е.Быков

(ФИО)

28 мая 2014г.

(дата)

Эксперт методической комиссии по УГНП

В.Д.Измайлов

(подпись)

В.Д.Измайлов

(ФИО)

20 мая 2014

(дата)

Председатель методического совета факультета
(на котором осуществляется обучение)

А.Ю.Чуркина

(подпись)

А.Ю.Чуркина

(ФИО)

16.06.14

(дата)

Декан факультета
(на котором осуществляется обучение)

В.К.Тян

(подпись)

В.К.Тян

(ФИО)

20.06.14

(дата)

СОГЛАСОВАНО:

3. Заведующий выпускающей кафедрой

Д.Е.Быков

(подпись)

Д.Е.Быков

(ФИО)

29 мая 2014г.

(дата)

Начальник УВО

О.Ю.Еремичева

(подпись)

О.Ю.Еремичева

(ФИО)

24.06.14

(дата)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ООП	5
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	8
4.	Структура и содержание дисциплины	8
4.1.	Структура дисциплины	8
4.2.	Содержание дисциплины	9
4.3.	Формирование компетенций	12
5.	Образовательные технологии	12
6.	Формы контроля освоения дисциплины	14
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	17
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы	18
	Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	20
	Приложение 3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
	Приложение 4. Фонд оценочных средств	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов» является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности:

ОК-4: способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ПК-2: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

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;

ПК-9.1: 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 принципов выбора и условия эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; основных методов проектирования оборудования очистки газовых выбросов

приобретение умений использовать современные методы проектирования при разработке оборудования очистки газовых выбросов;

выработка навыков применения современных методов проектирования при разработке оборудования очистки газовых выбросов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания дифференциального и интегрального исчисления, моделей решения функциональных и вычислительных задач, физико-химических свойств важнейших классов органических и неорганических веществ, теории основных процессов и аппаратов химической технологии, систем единиц измерения;

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 «Производственный экологический контроль», «Управление экологической безопасностью производства» и др. и служит основой для освоения дисциплин «Моделирование технологических и природных систем», «Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии» и др.

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
Общекультурные компетенции			
1	ОК-4 Использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.	Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; основы планирования и математической обработки результатов эксперимента; основы анализа многомерных данных.	Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод.
Профессиональные компетенции			
1	ПК-2 Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры).	Производственный экологический контроль; оценка и регулирование качества окружающей среды; проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; основы планирования и математической обработки ре-	Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; рекультивация карьеров отходами; обработка и утилизация осадков сточных вод; научно-исследовательская

		зультатов эксперимента; основы анализа многомерных данных; педагогическая практика.	работа.
2	ПК-4 Способность формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их.	Философские проблемы науки и техники; проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов.	Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод.
3	ПК-9 Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке.	Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; педагогическая практика.	Проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа.
4	ПК-9.1 Готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования.	Философские проблемы науки и техники; термодинамические основы ресурсосбережения; проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; педагогическая практика.	Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений; моделирование технологических и природных систем; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа.
5	ПК-11 Способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий.	Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; педагогическая практика.	Проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; рекультивация карьеров отходами; обработка и утилизация осадков сточных вод; научно-исследовательская работа.
6	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; педагогическая практика.	Моделирование технологических и природных систем; ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа.
7	ПК-15 Готовность к организации работы коллектива испол-	Иностранный язык; проектирование и эксплуатация оборудования переработки и	Иностранный язык; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных

	нителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ.	утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; основы планирования и математической обработки результатов эксперимента; основы анализа многомерных данных.	вод.
8	ПК-17 Способность использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов.	Производственный экологический контроль; оценка и регулирование качества окружающей среды; проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; педагогическая практика.	Проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа.
9	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.	Термодинамические основы ресурсосбережения; проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов.	Дополнительные главы математики. Теория системного анализа и принятия решений; моделирование технологических и природных систем; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод.
10	ПК-20 Способность формулировать задания на разработку проектных решений.	Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов.	Ресурсосбережение и защита окружающей среды в металлургии, машиностроении и стройиндустрии; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; рекультивация карьеров отходами; обработка и утилизация осадков сточных вод.
11	ПК-21 Готовность к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта.	Иностранный язык; проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; педагогическая практика.	Иностранный язык; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа.
12	ПК-22 Способность	Проектирование и эксплуатация	Проектирование и эксплуатация

	проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта.	тация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; педагогическая практика.	тация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа.
13	ПК-23 Готовность к оценке инновационного потенциала проекта.	Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов.	Проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод.
14	ПК-24 Способность использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ.	Проектирование и эксплуатация оборудования переработки и утилизации промышленных и твердых бытовых отходов; педагогическая практика.	Моделирование технологических и природных систем; проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; научно-исследовательская работа.
15	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.	Проектирование и эксплуатация оборудования очистки сточных вод; рекультивация карьеров отходами; обработка и утилизация осадков 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 (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (ЗЕТ), 72 академических часа.

Таблица 2

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2

Аудиторные занятия (всего)	42	42
В том числе:		
Лекции	7	7
Практические (ПЗ)	35	35
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	30	30
В том числе:		
Самостоятельное изучение теоретического материала	19	19
Подготовка к практическим занятиям	11	11
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт
ИТОГО:	Час.	72
	ЗЕТ	2

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 3

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Антропогенные источники загрязнения атмосферы	1	2	-	6	9
2	Системы очистки газовых выбросов	6	33	-	24	63
ИТОГО:		7	35	-	30	72

4.2. Содержание дисциплины

Лекции

Таблица 4

Номер лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<i>Тема 1.1. Характеристика отходящих газов промышленных производств.</i> Выбросы предприятий химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Выбросы продуктов сжигания топлива.	1
2	2	<i>Тема 2.1. Принципы обезвреживания выбросов и классификация методов.</i> Безотходные и малоотходные технологические процессы. Замкнутые газооборотные циклы. Основные методы	2

		очистки газовых выбросов от гетерогенных и гомогенных примесей. Ограниченность систем газоочистки.	
3	2	<i>Тема 2.2. Основы проектирования систем газоочистки.</i> Проектирование устройств для механической, физико-химической и термической очистки газовых выбросов.	2
4	2	<i>Тема 2.2. Основы проектирования систем газоочистки.</i> Проектирование устройств для каталитической очистки газовых выбросов. Оценка экологической эффективности систем газоочистки.	2
ИТОГО:			7

Практические занятия

Таблица 5

Номер занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	<i>Рассеивание загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.</i> Классификация источников выбросов. Математическая модель и алгоритм расчёта распространения вещества в приземном слое атмосферы.	2
2	2	<i>Оборудование для очистки газов от пылей</i> Пылеуловительные камеры, инерционные пылеуловители. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	2
3	2	<i>Оборудование для очистки газов от пылей</i> Циклоны. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	2
4	2	<i>Оборудование для очистки газов от пылей</i> Мокрая очистка. Оборудование: полые, насадочные, тарельчатые, динамические газопромыватели. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	2
5	2	<i>Оборудование для очистки газов от пылей</i> Пористые фильтры. Электрофильтры. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	2
6	2	<i>Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.</i> Абсорберы. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	2
7	2	<i>Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.</i> Абсорбционная очистка газов от диоксида серы. Физико-химические основы процесса. Оценка эффективности абсорбентов.	2
8	2	<i>Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.</i> Адсорберы с неподвижным и движущимся слоем адсорбента. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	2
9	2	<i>Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.</i> Адсорберы с кипящим и виброожиженным слоем адсорбента. Принцип действия. Моделирование. Расчёт. Регенерация адсорбентов.	2
10	2	<i>Оборудование для термического обезвреживания газов.</i>	2

		Камерные печи. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	
11	2	<i>Оборудование для термического обезвреживания газов.</i> Регенеративные установки термического обезвреживания. Принцип действия. Моделирование. Расчёт.	2
12	2	<i>Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.</i> Требования к катализаторам. Основные конструкции реакторов: аппараты с неподвижным и движущимся слоем катализатора.	2
13	2	<i>Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.</i> Каталитическая очистка отходящих дымовых газов от оксидов азота. Термодинамический анализ процесса.	2
14	2	<i>Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.</i> Каталитическая очистка отходящих дымовых газов от оксидов азота. Катализ и кинетические закономерности процесса.	2
15	2	<i>Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.</i> Каталитическая очистка отходящих дымовых газов от оксидов азота. Расчёт количества катализатора, необходимого для достижения заданной степени очистки.	2
16	2	<i>Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.</i> Каталитическая очистка отходящих дымовых газов от оксидов азота. Проектные исследования эффективности использования различных катализаторов.	2
17	2	<i>Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.</i> Каталитическая очистка отходящих дымовых газов от оксидов азота и серы. Материальный баланс установки.	2
18	2	<i>Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.</i> Каталитическая очистка отходящих дымовых газов от оксидов азота и серы. Оценка эффективности катализаторов.	1
ИТОГО:			35

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 6

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	<i>Самостоятельное изучение теоретического материала.</i> Характеристика выбросов металлургических производств и	4

		промышленности строительных материалов	
	1.2	<i>Подготовка к практическим занятиям.</i> Приземный слой атмосферы. Механизмы миграции вещества в приземном слое атмосферы.	2
2	2.1	<i>Самостоятельное изучение теоретического материала.</i> Конструкции оборудования для механической, физико-химической, термической и каталитической очистки газовых выбросов.	15
	2.2	<i>Подготовка к практическим занятиям.</i> Теоретические основы механических, физико-химических, термических и каталитических методов очистки газовых выбросов.	9
ВСЕГО ЧАСОВ:			30

Перечень заданий для самостоятельной работы студентов

Список вопросов, выносимых для самостоятельного изучения

1. Характеристика выбросов металлургических производств и промышленности строительных материалов.
2. Конструкции оборудования для механической, физико-химической, термической и каталитической очистки газовых выбросов.
3. Теоретические основы механических, физико-химических, термических и каталитических методов очистки газовых выбросов.

4.3. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 7

№ раздела дисциплины	Трудоемкость, часов	Коды компетенций
1	9	ОК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-9, ПК-9.1, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25
2	63	ОК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-9, ПК-9.1, ПК-11, ПК-13, ПК-15, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 8

Семестр	Вид и тема занятия (лекция, практическое занятие, лабораторная работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Практическое занятие. Рассеивание загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования распространения веществ в приземном слое атмосферы. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для очистки	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и	2

	газов от пылей.	расчёта пылеуловительных камер, инерционных пылеуловителей. Формулирование выводов по проделанной работе.	
2	Практическое занятие. Оборудование для очистки газов от пылей.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и расчёта циклонов. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для очистки газов от пылей.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и расчёта оборудования мокрой очистки газов. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и расчёта абсорберов. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов оценки эффективности абсорбентов. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и расчёта адсорберов с неподвижным и движущимся слоем адсорбента. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для физико-химической очистки отходящих газов.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и расчёта адсорберов с кипящим и виброожигенным слоем адсорбента. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для термического обезвреживания газов	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и расчёта камерных печей. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для термического обезвреживания газов	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и расчёта регенеративных установок термического обезвреживания. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.	Презентация на основе современных мультимедийных средств. Групповая дискуссия: требования к катализаторам; основные конструкции реакторов: аппараты с неподвижным и движущимся слоем катализатора.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для катали-	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов термодинамиче-	2

	тической очистки газовых выбросов.	ского анализа эффективности восстановителей оксидов азота в отходящих дымовых газах. Формулирование выводов по проделанной работе.	
2	Практическое занятие. Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов моделирования и оценки количества катализатора, необходимого для достижения заданной степени очистки отходящих дымовых газов от оксидов азота. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
2	Практическое занятие. Оборудование для каталитической очистки газовых выбросов.	Метод работы в малых группах. Обсуждение результатов проектных исследований эффективности использования различных катализаторов для очистки отходящих дымовых газов от оксидов азота. Формулирование выводов по проделанной работе.	2
ИТОГО:			28

6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль освоения дисциплины студентами осуществляется в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия, в форме устных опросов.

Промежуточный контроль по результатам семестра проходит в форме письменного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Характеристика отходящих газов промышленных производств. Выбросы предприятий химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.
2. Характеристика отходящих газов промышленных производств. Выбросы продуктов сжигания топлива.
3. Характеристика выбросов металлургических производств и промышленности строительных материалов.
4. Классификация источников выбросов в атмосферу.
5. Математическая модель и алгоритм расчёта распространения вещества в приземном слое атмосферы.
6. Безотходные и малоотходные технологические процессы.
7. Замкнутые газооборотные производственные циклы.
8. Основные методы очистки газовых выбросов от гетерогенных и гомогенных примесей. Классификация.
9. Ограниченность систем газоочистки для защиты атмосферы.
10. Проектирование устройств для механической очистки газовых выбросов.
11. Проектирование устройств физико-химической очистки газовых выбросов.
12. Проектирование устройств для термической очистки газовых выбросов.
13. Проектирование устройств для каталитической очистки газовых выбросов.
14. Оценка экологической эффективности систем газоочистки.

**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	Ветошкин А.Г. Основы процессов инженерной экологии: теория, примеры, задачи: учеб. пособие. Изд-во «Лань», 2014.- 512с.	ЭБС «Лань»	
2	Расчет и конструирование систем защиты окружающей среды: Учеб. Пособие: в 2-х т. / А.И.Комкин, Б.С.Ксенофонтов, В.С.Спиридонов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 97 с.	ЭБС «Лань»	
3	Зиганшин М.Г., Колесник А.А., Зиганшин А.М. Проектирование аппаратов пылегазоочистки: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 544 с.	ЭБС «Лань»	

Дополнительная литература

№ п/п	Учебник, учебное пособие, монография, справочная литература (приводится библиографическое описание)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
1	Игнатович Э. Химическая техника [Текст] : процессы и аппараты: Пер.с нем. / Э. Игнатович. - М.: Техносфера, 2007. - 655 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	1
2	Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : защита атмосферы: Учеб.пособие / А.Ю.Вальдберг, Н.Е.Николайкина. - М.: Дрофа, 2008. - 239 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	2
3	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
4	Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учеб.пособие / А. Г. Ветошкин. - М. : Высш.шк., 2008. - 639 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	6
5	Зарубежное и отечественное оборудование для очистки газов [Текст] : справ. / М. Г. Ладыгичев, Г. Я. Бернер . - М. : Теплотехник, 2004. - 694 с.	Электронный каталог НТБ СамГТУ	5
6	Очистка газов [Текст] : справ. / В. С. Швыдкий , М. Г. Ладыгичев. - М. : Теплотехник, 2005. - 640 с	Электронный каталог НТБ СамГТУ	6

Периодические издания

- Журнал «Экология и промышленность России»
- Журнал «Экология производства»

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

1. Лекционные занятия:
 - комплект электронных презентаций/слайдов;
 - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук).
2. Практические занятия:
 - методические указания для проведения практических занятий;
 - презентационная техника (проектор, ноутбук).
3. 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 ИВЦ СамГТУ;
 - ресурсы научно-технической библиотеки 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**

(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 очистки газовых выбросов» 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 «СамГТУ» кафедрой «Химическая технология и промышленная экология».

Цели и задачи дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов» является формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и педагогической деятельности:

ОК-4: способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ПК-2: способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;

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;

ПК-9.1: 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.

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 современного оборудования очистки газовых выбросов; основные методы проектирования оборудования очистки газовых выбросов

уметь использовать современные методы проектирования при разработке оборудования очистки газовых выбросов;

владеть навыками применения современных методов проектирования при разработке оборудования очистки газовых выбросов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с инженерной защитой атмосферы от антропогенных воздействий.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (7 часов), практические (35 часов) занятия и 30 часов самостоятельной работы студента.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
«Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов»

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 «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов» 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 теоретического материала.</i> Характеристика выбросов металлургических производств и промышленности строительных материалов	4
	1.2	<i>Подготовка к практическим занятиям.</i> Приземный слой атмосферы. Механизмы миграции вещества в приземном слое атмосферы.	2
2	2.1	<i>Самостоятельное изучение теоретического материала.</i> Конструкции оборудования для механической, физико-химической, термической и каталитической очистки газовых выбросов.	15
	2.2	<i>Подготовка к практическим занятиям.</i> Теоретические основы механических, физико-химических, термических и каталитических методов очистки газовых выбросов.	9
ВСЕГО ЧАСОВ:			30

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.Ксенофонтов, В.С.Спиридонов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 97 с.
3. Зиганшин М.Г., Колесник А.А., Зиганшин А.М. Проектирование аппаратов пылегазоочистки: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 544 с.
4. Игнатович Э. Химическая техника [Текст] : процессы и аппараты: Пер.с нем. / Э. Игнатович. - М.: Техносфера, 2007. - 655 с.

5. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : защита атмосферы: Учеб.пособие / А.Ю.Вальдберг, Н.Е.Николайкина. - М.: Дрофа, 2008. - 239 с.
6. Теоретические основы защиты окружающей среды [Текст] : учеб.пособие / В.П.Панов,Ю.А.Нифонтов,А.В.Панин. - М. : Academia, 2008. - 314 с.
7. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учеб.пособие / А. Г. Ветошкин. - М. : Высш.шк., 2008. - 639 с.
8. Зарубежное и отечественное оборудование для очистки газов [Текст] : справ. / М. Г. Ладыгичев, Г. Я. Бернер . - М. : Теплотехник, 2004. - 694 с.
9. Очистка газов [Текст] : справ. / В. С. Швыдкий , М. Г. Ладыгичев. - М. : Теплотехник, 2005. - 640 с

Периодические издания:

- Журнал «Экология и промышленность России»
- Журнал «Экология производства»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9. Полнотекстовая база данных издательства «ELSEVIER» FREEDOM COLLECTION на платформе Science Direct - <http://www.sciencedirect.com>;
10. Полнотекстовые ресурсы библиотеки диссертаций РГБ – <http://rsl.ru>;
11. Базы данных ВИНТИ (<http://www2.viniti.ru>);
12. Полнотекстовые данные журналов на платформе eLibrary.ru – <http://elibrary.ru>;
13. Полнотекстовые ресурсы издательской группы «NATURE PG» - <http://www.nature.com>;
14. <http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал «Фундаментальная экология» – <http://www.sevin.ru/fundecology/>;
15. Электронная библиотека учебников - <http://studentum.net>;
16. Портал «Нефть и экология» - <http://ecooil.far.ru>.

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов»**

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.

При преподавании дисциплины «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов» применяется *информационный* способ проведения лекционных занятий, 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. При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (рисунки, графики, диаграммы), для представления которого используется демонстрационная техника или раздаточный материал.

Лекции-беседы предполагают диалог с аудиторией. Это наиболее простой 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. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Другой используемый способ проведения лекционных занятий - *лекция с элементами обратной связи*. В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. 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.

В ходе лекционного занятия обучающийся составляет конспект, в котором кратко, схематично, последовательно фиксирует основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечает важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Конспект каждой лекции должен прочитываться с проверкой терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Необходимо 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.

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 проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов. 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:

- иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
- образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
- вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, 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.
- может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

По дисциплине «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов» предусмотрено проведение 18 практических занятий, каждое из которых посвящено определённому типу газоочистного оборудования. Рассматриваются принципы действия оборудования, основные теоретические модели. Обращается внимание на физический смысл используемых величин их размерность, способы пересчёта размерностей. Далее рассматривается алгоритм расчёта в общем виде и выполняется поэтапный расчет контрольного примера по теме практического занятия. Темы практических занятий приведены в разделе 3.2 рабочей программы дисциплины.

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 очистки газовых выбросов

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

по уровню высшего образования: **магистр**

направленность (профиль) программы: **Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов**

**Паспорт
фонда оценочных средств**

**по дисциплине «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки
газовых выбросов»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Антропогенные источники загрязнения атмосферы	ОК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-9, ПК-9.1, 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 Зачёт
2	Системы очистки газовых выбросов	ОК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-9, ПК-9.1, 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 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 _____ (Ф.И.О.) _____ запланированных результатов обучения по дисциплине «Проектирование и эксплуатация оборудования очистки газовых выбросов»

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
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.							
ПК-9.1 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.							

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-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.							

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 _____ «__» _____ 20__ г.

Перечень вопросов для устного опроса (собеседования)

1. Характеристика выбросов металлургических производств и промышленности строительных материалов.
2. Приземный слой атмосферы. Механизмы миграции вещества в приземном слое атмосферы.
3. Конструкции оборудования для механической очистки газовых выбросов.
4. Конструкции оборудования для физико-химической очистки газовых выбросов.
5. Конструкции оборудования для термической очистки газовых выбросов.
6. Конструкции оборудования для каталитической очистки газовых выбросов.
7. Теоретические основы механических методов очистки газовых выбросов.
8. Теоретические основы физико-химических методов очистки газовых выбросов.
9. Теоретические основы термических методов очистки газовых выбросов.
10. Теоретические основы каталитических методов очистки газовых выбросов.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

1. Характеристика выбросов металлургических производств и промышленности строительных материалов.
2. Конструкции оборудования для механической, физико-химической, термической и каталитической очистки газовых выбросов.
3. Теоретические основы механических, физико-химических, термических и каталитических методов очистки газовых выбросов.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Характеристика отходящих газов промышленных производств. Выбросы предприятий химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.
2. Характеристика отходящих газов промышленных производств. Выбросы продуктов сжигания топлива.
3. Характеристика выбросов металлургических производств и промышленности строительных материалов.
4. Классификация источников выбросов в атмосферу.
5. Математическая модель и алгоритм расчёта распространения вещества в приземном слое атмосферы.
6. Безотходные и малоотходные технологические процессы.
7. Замкнутые газооборотные производственные циклы.
8. Основные методы очистки газовых выбросов от гетерогенных и гомогенных примесей. Классификация.
9. Ограниченность систем газоочистки для защиты атмосферы.
10. Проектирование устройств для механической очистки газовых выбросов.
11. Проектирование устройств физико-химической очистки газовых выбросов.
12. Проектирование устройств для термической очистки газовых выбросов.
13. Проектирование устройств для каталитической очистки газовых выбросов.
14. Оценка экологической эффективности систем газоочистки.