

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химического факультета

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Охрана воздушного бассейна и утилизация газообразных выбросов

Кафедра экологической химии и технологии
химический факультет

Образовательная программа
18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки
Охрана окружающей среды и рациональное использование природных
ресурсов

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала, 2016


Рабочая программа дисциплины «Охрана воздушного бассейна и утилизация газообразных выбросов» составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры)
от «20» ноября 2014г. №1480.


Разработчик: кафедра экологической химии и технологии, Магомедова Д.Ш.
к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии
от «15» 06 2016г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Алиев З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «17» 06 2016г., протокол № 10

Председатель  Бабуев М.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 20 » 06 2016г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Охрана воздушного бассейна и утилизация газообразных выбросов» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными принципами и способами охраны атмосферного воздуха при осуществлении хозяйственной деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК-4, 6, 7, 9, 12.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 в академических часов по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
		Лекц ии	Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции		
10	144	12	32				100	дифференцирован ный зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Охрана воздушного бассейна и утилизация газообразных выбросов» являются ознакомление студентов с основными загрязнителями и источниками загрязнения атмосферного воздуха, контролю и санитарной охране воздушной среды, очистке отходящих газов от вредных компонентов.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Охрана воздушного бассейна и утилизация газообразных выбросов» входит в вариативную по выбору часть образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Для освоения теории и практики охрана воздушного бассейна и утилизация газообразных выбросов необходимы знания полученных при изучении дисциплин: «Химические процессы в геосфере», «Химия окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Оценка воздействия на окружающую среду».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	Знать: современное оборудование и приборы, используемые в химических лабораториях; возможности современных приборов для физико-химического анализа веществ. Уметь: интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.
ПК-4	способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и	Знать: аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды; Уметь: использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и

	осуществлять их корректную интерпретацию	представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты. Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.
ПК-6	готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку	Знать: порядок планирования и проведения эксперимента; математическую обработку результатов исследования. Уметь: выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации; Владеть: способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований
ПК-7	готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	Знать: принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; основные методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов; Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование очистки газовых выбросов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов; Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов.
ПК-9	способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Знать: пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энерго-ресурсосбережения; методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности; Уметь: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- ресурсосбережения; осуществлять производственный и экологический контроль; Владеть: навыками оценки экономической

		эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.
ПК-12	способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства	<p>Знать: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях;</p> <p>Уметь: решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами;</p> <p>Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Источники загрязнения атмосферы									
1	Состояние воздушного бассейна	10	1-2	1	4			12	Устный опрос
2	Основные источники загрязнения атмосферы	10	3-4	1	4			14	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>			2	8			26	Коллоквиум
Модуль 2. Управление качеством и охрана атмосферного воздуха									
1	Контроль и управление качеством атмосферного воздуха	10	5-6	2	4			12	Устный опрос
2	Санитарная охрана воздушной среды населенных пунктов	10	7-8	2	4			12	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4	8			24	Коллоквиум

Модуль 3. Очистка и улавливание газообразных выбросов									
1	Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях	10	9-10	2	4			12	Устный опрос
2	Очистка отходящих промышленных выбросов	10	11-12	2	4			12	Устный опрос
<i>Итого по модулю 3:</i>				4	8			24	Коллоквиум
Модуль 4. Технологии минимизации газообразных выбросов									
1	Создание малоотходных и безотходных технологий переработки сырья и отходов	10	13-16	2	4			26	Устный опрос
<i>Итого по модулю 4:</i>				2	8			26	Коллоквиум
ИТОГО:				12	32			100	дифференцированный зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Источники загрязнения атмосферы.

Тема 1. Состояние воздушного бассейна. Состав, структура и значение атмосферы. Изменение состава и других параметров с высотой. Воздушные течения. Значение атмосферы

Тема 2. Основные источники загрязнения атмосферы. Классификация загрязняющих веществ. Природные и искусственные источники. Основные загрязнители атмосферы. Загрязнение атмосферы транспортом и промышленностью.

Модуль 2. Управление качеством и охрана атмосферного воздуха

Тема 3. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Стационарные посты для контроля загрязненности атмосферы. Экологическая экспертиза. Стандартизация и охрана окружающей среды. Природоохранная ответственность.

Тема 4. Санитарная охрана воздушной среды населенных пунктов.

Правила размещения промышленных предприятий и жилых массивов. Санитарно-защитные зоны.

Модуль 3. Очистка и улавливание газообразных выбросов

Тема 5. Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях. Пылеулавливание, газоочистка. Соблюдение технологического регламента как условие наименьшего образования выбросов.

Тема 6. Очистка отходящих промышленных выбросов. Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов.

Модуль 4. Технологии минимизации газообразных выбросов

Тема 7. Создание малоотходных и безотходных технологий. Основные принципы. Основные принципы организации безотходного производства. Совершенствование существующих технологий и разработка более совершенных технологий и оборудования. Создание ТПК (территориально-промышленных комплексов). Комплексное использование сырья. Организация оборотных и безотходных процессов.

Темы лабораторных работ

1. Ознакомление и работа с приборами и оборудованием для отбора проб газопылевых выбросов предприятий. Методика отбора проб
2. Экспресс-определения массовых концентраций диоксида серы, СО, оксидов азота в промышленных выбросах.
3. Определение скорости и объема газа в газоходе котельных установок.
4. Определение концентрации диоксида серы в отходящих газах предприятий тепловых сетей.
5. Определение концентрации оксидов азота в отходящих газах тепловых сетей.
6. Определение разовых концентраций пыли в отходящих газах предприятий г. Махачкалы
7. Расчет приземных концентраций вредных веществ отходящих газов котельных установок.
8. Определение запылённости воздуха на улице
9. Определение диоксида серы и хлора в лаборатории.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

- ✓ на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;
- ✓ решение ситуационных задач;
- ✓ расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция) составляют 30% аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится дифференцированный зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к дифференцированному зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к дифференцированному зачету.	Устный или письменный опрос	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение экспериментальных и расчетных задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится в виде дифференцированного зачета.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-3	Знать: современное оборудование и приборы, используемые в химических лабораториях; возможности современных приборов для физико-химического анализа веществ.	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	Письменный опрос
	Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	Мини-конференция
ПК-4	Знать: аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды.	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	Письменный опрос
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.	Мини-конференция
ПК-6	Знать: порядок планирования и проведения эксперимента; математическую обработку результатов исследования.	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации.	Письменный опрос
	Владеть: способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований.	Мини-конференция

ПК-7	Знать: принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; основные методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов;	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование очистки газовых выбросов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов;	Письменный опрос
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов.	Мини-конференция
ПК-9	Знать: пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энерго-ресурсосбережения; методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности;	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- ресурсосбережения; осуществлять производственный и экологический контроль;	Письменный опрос
	Владеть: навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	Мини-конференция
ПК-12	Знать: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях;	Устный опрос, письменный опрос
	Уметь: решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами;	Письменный опрос
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	Мини-конференция

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: современное оборудование и приборы, используемые в химических лабораториях; возможности современных приборов для физико-химического анализа веществ.	Неполные представления о современных оборудованях и приборах используемых в химических лабораториях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных оборудованях и приборах используемых в химических лабораториях	Сформированные систематические представления о современных оборудованях и приборах используемых в химических лабораториях
	Уметь: интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	В целом успешное, но не систематическое умение интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	Успешное и систематическое умение интерпретировать и оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.
	Владеть: теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	В целом успешное, но не систематическое владение теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.	Успешное и систематическое владение теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе полученных характеристик; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента.

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: аналитические возможности использования современных методик и методов в проведении аналитических экспериментов и испытаний объектов окружающей среды.	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.	Успешное и систематическое умение использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; проводить математическую обработку и анализировать получаемые результаты.
	Владеть: формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных.	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовность разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый,	Знать: порядок	Демонстрирует	Знает	Демонстрирует

продвинутый	планирования и проведения эксперимента; математическую обработку результатов исследования.	частичные знания без грубых ошибок	достаточно в базовом объеме	высокий уровень знаний
	Уметь: выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации.	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации	Успешное и систематическое умение выполнять эксперименты, проводить наблюдения и измерения, составлять их описания; проводить математическую обработку результатов исследования; формулировать выводы и давать рекомендации
	Владеть: способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований.	В целом успешное, но не систематическое владение способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований	Успешное и систематическое владение способами анализа научно-технической информации; современными методами проведения научных исследований.

ПК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: принципы выбора и условия эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов;	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

	основные методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов			
	Уметь: профессионально эксплуатировать современное оборудование очистки газовых выбросов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов;	В целом успешное, но не систематическое умение профессионально эксплуатировать современное оборудование очистки газовых выбросов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение профессионально эксплуатировать современное оборудование очистки газовых выбросов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов	Успешное и систематическое умение профессионально эксплуатировать современное оборудование очистки газовых выбросов; использовать методы математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов	Успешное и систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками использования методов математического моделирования при проектировании оборудования очистки газовых выбросов

ПК-9

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО)

Уровень	Показатели	(что)	Оценочная шкала
---------	------------	-------	-----------------

	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энергосбережения; методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности;	Знает базовые показатели энергосбережения; состав и возможности использования производственных ресурсов; отдельные показатели эффективности	Знает основные методы оценки и объясняет пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия, улучшения показателей энергосбережения; основные показатели оценки эффективности технологических процессов.	Знает пути повышения эффективности использования производственных ресурсов предприятия и показателей энергосбережения, методы и показатели оценки эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.
	Уметь: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энергосбережения; осуществлять производственный и экологический контроль;	В целом успешное, но не систематическое умение анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энергосбережения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энергосбережения	Сформированное умение анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энергосбережения
	Владеть: навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	Успешное и систематическое владение навыками оценки экономической эффективности технологических процессов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.

ПК-12

Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства» (приводится содержание компетенции из ФГОС

ВО)

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый, продвинутый	Знать: принципы работы производственных природоохранных структур, органов надзора за экологической безопасностью на предприятиях;	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
	Уметь: решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами;	В целом успешное, но не систематическое умение решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами	Успешное и систематическое умение решать задачи оптимизации технологических процессов и систем с позиций энерго- и ресурсосбережения; оценивать эффективность управления экологической безопасностью предприятия в соответствии с отечественными и зарубежными экологическими стандартами
	Владеть: навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия	Успешное и систематическое владение навыками эксплуатации современного оборудования очистки газовых выбросов; навыками организации работы коллектива исполнителей по обеспечению экологической безопасности предприятия

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Какое значение имеет атмосфера для биосферы
2. Каково состояние атмосферного воздуха в настоящее время
3. На какие зоны классифицируют атмосферу
4. Каков состав атмосферы и как он меняется с высотой
5. Назовите основные загрязнители атмосферного воздуха.
6. Каковы основные источники загрязнения атмосферы
7. Загрязнение атмосферного воздуха транспортом промышленными предприятиями.
8. Чем вызваны «кислотные дожди» и их последствия.
9. Какие факторы разрушают озоновый слой
10. Каковы последствия разрушения озонового слоя
11. Чем обусловлен «парниковый эффект»
12. Чем грозит глобальное потепление климата
13. Какие загрязнители подлежат контролю
14. Каково значение и оснащение санитарных постов
15. Для чего установлена и проводится экологическая экспертиза
16. Назначение экологического паспорта и проектов нормативов ПДВ
17. Какие есть средства и приборы для контроля качества воздуха
18. Что такое ПДК и кем они устанавливаются
19. Что такое «эффект суммации» вредного воздействия
20. Понятие о фоновой концентрации.
21. Каковы основные правила размещения промышленных предприятий и жилмассивов
22. Понятие о стандартизации и системе стандартов по охране природы.
23. Перечислите формы природоохранительной ответственности.
24. Организация санитарно-защитных зон.
25. Что такое урбанизация? Плюсы и минусы урбанизации.
26. Каково значение зеленых насаждений в населенных пунктах?
27. Улавливание пылей.
28. Каковы пути использования промышленных пылей
29. Для чего можно использовать обжиговые газы (SO_2)
30. Какие аппараты служат для улавливания пыли?
31. На чем основаны использование абсорберов и адсорберов
32. Основные методы очистки и обезвреживания газов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из

текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.
- тестирование – 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 30 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды / Голдовская Л.Ф. - 3-е изд. - М.: Мир: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008, 2005. - 294, с.
2. Степановских А.С. Прикладная экология. Охрана окружающей среды: учеб. для вузов по экол. специальностям / Степановских А.С. - М.: ЮНИТИ-Дана, 2003. - 750 с.
3. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: [учеб. пособие] / Новиков Ю.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГРАНД: Фаир пресс, 2005. – 728 с.
4. Бретшнайдер Б., Курфюст И. Охрана воздушного бассейна от загрязнений: технология и контроль / Б. Бретшнайдер, И. Курфюрст; пер. с англ. Н.Г. Вашкевича; под ред. А.Ф. Туболкина. - Л.: Химия, 1989. - 288 с.
5. [Лебедева Е. А. Охрана воздушного бассейна от вредных технологических и вентиляционных выбросов: учебное пособие - Н. Новгород: ННГАСУ, 2010. Университетская библиотека on-line](#)
6. Родионов А.И. Защита биосферы от промышленных выбросов: основы проектирования технологических процессов : [учеб. пособие по специальности "Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов"] / Родионов А.И., Кузнецов Ю.П., Соловьёв Г.С. - М.: Химия: КолосС, 2005. - 386 с.
7. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: [учеб. пособие] / Новиков Ю.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГРАНД: Фаир пресс, 2005. - 728 с.
8. [Ветошкин А. Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов: учебное пособие: В 2-х частях - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. Университетская библиотека on-line](#)

б) дополнительная литература:

1. Беспмятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: справочник / Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. - Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1985. - 528 с.
2. [Ветошкин А. Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов: Учебное пособие по проектированию - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. Университетская библиотека on-line](#)
3. [Ветошкин А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов:](#)

- учебно-практическое пособие - Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. Университетская библиотека on-line
4. Зайцев В.А. Промышленная экология. Учебное пособие / Зайцев В. А. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 389 с.
 5. Хван Т.А. Экология. Основы рационального природопользования: учеб. пособие для бакалавров / Хван Т.А., Шинкина М.В. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. – 574 с.
 6. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды : учеб. пособие для вузов / А.И. Фёдорова., Л.Н. Никольская. - М.: Владос, 2003. - 286 с.
 7. [Алексеева М. В., Андронов Б. Е., Гурвиц С. С. Определение вредных веществ в воздухе производственных помещений - М.: Гос. научно-техническое изд-во хим. лит., 1954. Университетская библиотека on-line](#)
 8. Стадницкий Г.В., Экология: Учеб. пособие для вузов / Стадницкий Г.В., Родионов А.И. - 4-е изд., испр. - СПб.: Химия, 1997. - 240 с.
 9. [Варганов А. З., Рубан А. Д., Шкуратник В. Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: учебник - М.: Горная книга, 2009 Университетская библиотека on-line](#)
 10. [Попова Н. Р., Боголицын К. Г., Иванченко Н. Л. Эколого-аналитический контроль атмосферного воздуха = Environmental Analytical Control of Atmospheric Air: учебное пособие - Архангельск: САФУ, 2015 Университетская библиотека on-line](#)
 11. [Сосновский В. И., Сосновская Н. Б., Степанова С. В. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Абсорбция газов: учебное пособие - Казань: КГТУ, 2009 Университетская библиотека on-line](#)
 12. [Ассад М. С., Пенязьков О. Г. Продукты сгорания жидких и газообразных топлив: образование, расчет, эксперимент - Минск: Белорусская наука, 2010 Университетская библиотека on-line](#)
 13. [Блаженнова А. А., Ильинская А. А., Рапопорт Ф. М. Анализ газов в химической промышленности - М.: Гос. научно-техническое изд-во хим. лит., 1954 Университетская библиотека on-line](#)
 14. [Кузнецов О. А. Моделирование схемы переработки природного газа в Aspen HYSYS V8 - М., Берлин: Директ-Медиа, 2015 Университетская библиотека on-line](#)
 15. [Куликов Б. П., Сторожев Ю. И. Пылегазовые выбросы алюминиевых электролизеров с самообжигающимися анодами - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012 Университетская библиотека on-line](#)
 16. [Проблемы и перспективы использования попутного нефтяного газа в России](#) Книжников А.Ю., Пусенкова Н.Н.
 17. [Стоимость подавления отходов. В 2 ч. Ч.1. Общие вопросы. Ч.2. Атмосфера: Учебное пособие <http://www.isuct.ru/e-lib/node/64>](#)
 18. [Расчет эффективности очистки газа в инерционных аппаратах: Учебное пособие Василевский М.В., Зыков Е.Г.](#)

19. Процессы и аппараты защиты атмосферы и гидросферы: Рабочая программа, методические указания и контрольные задания **Василевский М.В.**

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://elib.dgu.ru>
2. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/>
3. <http://window.edu.ru>
4. <http://elibrary.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Подготовка магистров к занятиям, а также выполнение самостоятельной работы заключается в чтении рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным занятиям и написания контрольной работы. При выполнении самостоятельной работы рекомендуется регулярное повторение пройденного материала, использование сведений по дисциплине, полученные из соответствующих интернет-источников. Для полного освоения материала, в котором встречаются много новых понятий и терминов необходимо строго посещать лекции, лабораторные занятия и своевременно выполнять все задания преподавателя.

Содержание тем, предназначенных для самостоятельного изучения, можно найти в списках основной литературы и дополнительной литературы. Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке вспомогательной литературы.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы с проведением поиска информации в различных поисковых системах, а также пользоваться специализированными сайтами научной литературы по материаловедению доступных с IP-адресов компьютеров, подключенных к локальной сети. При подготовке к итоговой контрольной работе и зачету необходимо тщательно изучить весь материал, который давался на лекциях и лабораторных работах, а также изучить вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения с использованием рекомендованной литературы.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Изменение состава и других параметров атмосферы с высотой.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по
Классификация загрязняющих веществ. Природные и искусственные источники	

Загрязнение атмосферы транспортом и промышленностью	конспектам лекций учебной и научной литературе), подготовка докладов на практические занятия, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка; - работа с вопросами для самопроверки;
Основные источники загрязнения атмосферы	
Контроль и управление качеством атмосферного воздуха.	
Стационарные посты для контроля загрязненности атмосферы	
Стандартизация и охрана окружающей среды. Экологическая экспертиза	
Эффект суммации загрязнителей	
Природоохранная ответственность	
Санитарно-защитные зоны	
Правила размещения промышленных предприятий и жилых массивов	
Мероприятия по защите воздушного бассейна на промышленных предприятиях	
Пылеулавливание, газоочистка.	
Очистка отходящих промышленных выбросов	
Создание малоотходных и безотходных технологий переработки сырья и отходов	

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Охрана воздушного бассейна и утилизация газообразных выбросов» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСЗ+ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждые двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.). Помещения лабораторных практикумов укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью (в том числе столами с химически стойкими покрытиями), учебно-научным лабораторным оборудованием, измерительными приборами и химической посудой.

1. Весы аналитические Leki B1604, Pioneer.
2. Весы технохимические Leki B5002.
3. Дистиллятор А-10.
4. Колориметры фотоэлектрические КФК-2, КФК-2МП, КФК-3.
5. Аспиратор стеклянный
6. Приборы Зайцева
7. Сосуд Бойля
8. Газовые пипетки
9. Набор лабораторной посуды.
10. Необходимые реактивы.