

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»****РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
<b><i>Б.3.3дв.4.1</i></b>	<b><i>Химия атмосферы в системе ОВ и КВ</i></b>

Код направления подготовки / специальности	270800
Направление подготовки / специальность	<b><i>Строительство</i></b>
Наименование ОПОП (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры)	<b><i>Теплогазоснабжения и вентиляция</i></b>
Уровень образования	<b><i>Бакалавриат</i></b>
Форма обучения	<b><i>Очная, очно-заочная, заочная</i></b>

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
<b><i>профессор</i></b>	<b><i>Д.т.н., профессор</i></b>		<b><i>Покровская Е.Н.</i></b>

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения):**

должность	подпись		ученая степень и звание, ФИО	
Зав. кафедрой (руководитель подразделения)			<b><i>К.т.н., доцент Устинова Ю.В.</i></b>	
год обновления	2014	2015	2016	
Номер протокола	№ 12			
Дата заседания кафедры (структурного подразделения)	24.11.2013			

**Рабочая программа согласована:**

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	доцент	Нечитаева В.Л.		
НТБ				
ЦОСП				

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия атмосферы» является: обеспечение обучающегося необходимой информацией для овладения определенными знаниями по протеканию физико-химических процессов в атмосфере с учетом дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПК-1	<b>Знает</b> состав выбросов при работе систем теплогазоснабжения	31
		<b>Умеет</b> оценивать токсичность выбросов, используя справочные данные ПДК химических соединений, классы токсичности	У1
		<b>Имеет навыки</b> определения рН инструментальными методами	Н1
способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ПК-4	<b>Знает</b> вредные воздействия на окружающую среду, на человека	32
		<b>Имеет навыки</b> потенциометрического титрования смеси кислот	Н2
владеть основными методами способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	ПК-5	<b>Знает</b> возможности устранения примесей за счет химических реакций в атмосфере и разрушения дисперсных систем выбросов	33
		<b>Умеет</b> прогнозировать возможность вывода токсичных выбросов путем коагуляции дисперсных систем атмосферы,	У3
способность работать	ПК-6	<b>Знает</b> классификацию дисперсных систем,	34

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
с информацией в глобальных компьютерных сетях		строение мицеллы; способы получения дисперсных систем; механизмы коагуляции; выводы дисперсных систем из атмосферы.	У4
		<b>Умеет</b> использовать современные физико-химические методы анализов для определения малых количеств веществ в атмосфере.	

**3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**  
 Дисциплина «Химия атмосферы» относится к базовой части профессиональной образовательной программы по направлению «Строительство» (профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция») и является дисциплиной по выбору студента

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов.  
*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

## Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися						
				Лекции	Практико- ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КСР			
1	Введение в экологию. Атмосфера.	8	1	1					Письменный опрос	
2	Фотохимические реакции.	8	2	2				10	Письменный опрос	
3	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно- энергетического комплекса	8	3	2	3			12	Защита лабораторных работ	
4	Дисперсные системы.	8	4	2	3			6	Защита лабораторных работ	
5	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	8	5-6	2				5	Письменный опрос	
6	Аэрозоли в атмосфере	8	7-8	2	3				Защита лабораторных работ	
7	Основы химической токсикологии	8	9	1				5	Письменный опрос	
8	Физико-химические методы анализа вредных примесей в атмосфере. Обзорная лекция по курсу	8	10	1	4			5	Защита лабораторных работ	
	Итого:	8	10	12	8			43	9-Зачет	

## Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися						
				Лекции	Практико- ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Введение в экологию. Атмосфера.	8	1	1					Письменный опрос	
2	Фотохимические реакции	8	2	1				10	Письменный опрос	
3	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно- энергетического комплекса	8	3	1	3			8	Письменный опрос	
4	Дисперсные системы.	8	4	2				5	Письменный опрос	
5	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	8	5-6	2				5	Письменный опрос	
6	Аэрозоли в атмосфере.	8	7-8	2	4			5	Защита лабораторных работ	
7	Основы химической токсикологии.	8	9	2				5	Письменный опрос	
8	Физико-химические методы анализа вредных примесей в атмосфере. Обзорная лекция по курсу	8	10	2				5	Письменный опрос	
	Итого:	8	10	13	7			43	9-Зачет	

## Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Введение в экологию. Атмосфера.	8	1	2					10	Письменный опрос
2	Фотохимические реакции	8	2	2		2			9	Письменный опрос
3	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	8	3	2	3	2			5	Письменный опрос
4	Дисперсные системы.	8	4	2		2			5	Письменный опрос
5	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	8	5-6						4	Защита лабораторных работ
6	Аэрозоли в атмосфере.	8	7-8		3				3	Письменный опрос
7	Основы химической токсикологии.	8	9						5	Письменный опрос
8	Физико-химические методы анализа вредных примесей в атмосфере. Обзорная лекция по курсу	8	10						2	Письменный опрос
	Итого:	8	10	8	6				43	9-Зачет

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

5.1. Содержание лекционных занятий  
Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	
1.	Введение в экологию. Атмосфера.	Строение атмосферы; газовый состав. Озон в атмосфере. Краткая характеристика солнечного излучения; понятие загрязнения в атмосфере; источники загрязнения атмосферы; выбросы в атмосферу при сжигании топлива, работе транспорта.	1
2.	Фотохимические реакции	Фотохимические реакции; кинетические особенности фотохимических реакций; распад молекул на свободные радикалы под действием солнечной энергии; Первый закон фотохимии; Второй закон фотохимии (закон Эйнштейна-Штарка); переход молекул в электронно-возбужденное состояние под действием световой солнечной энергии.	2
3.	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Цикл серы; превращение неорганических соединений серы в тропосфере; Трансграничный перенос соединений серы в атмосфере; цикл азота; атмосферный цикл соединений азота; превращение метана и других углеводородов; кислотообразующие компоненты выбросов; образование серной, азотной, низших карбоновых кислот; выведение кислот из атмосферы, кислотные дожди; экологические последствия кислотных дождей.	2
4.	Дисперсные системы.	Дисперсность, признаки дисперсных систем, уравнение Гоббса для дисперсных систем; признаки и классификация дисперсных систем; значение дисперсных систем и коллоидных процессов в природе, атмосфере, технике; Методы получения дисперсных систем; Термодинамика образований дисперсных систем; лиофильные и лиофобные дисперсные системы; тонкодисперсные и грубодисперсные системы; золи, гели, аэрозоли; оптические свойства дисперсных систем; значение дисперсных систем в технологических процессах.	2
5.	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	Строение мицеллы; электрокинетические явления; строение двойного электрического слоя; кинетическая и агрегативная устойчивость; коагуляция, виды коагуляции; теория коагуляции Смолуховского; теория ДЛФО.	2
6.	Аэрозоли в атмосфере.	Критерии устойчивости аэрозольных частиц, основные процессы образования аэрозолей; устойчивость аэрозолей; коагуляция, коагуляция с помощью солей серебра; дымы, туманы; понятие смога, фотохимический смог; выведение из атмосферы кислотных осадков.	2
7.	Основы химической токсикологии.	Понятие о вредном веществе; вредные выбросы в атмосферу; ПДК; продукты токсичности; факторы, усиливающие токсичность; связь «строение	1

		молекулы-токсичность»; Наиболее токсичные вещества: диоксан и другие; экологические требования к сохранению чистой атмосферы. Чистая атмосфера как одна из главных задач современности;	
8	Физико-химические методы анализа вредных примесей в атмосфере. Обзорная лекция по курсу	Хроматография - основные методы анализа микропримесей; адсорбция газов и паров; виды хроматографии. Газовая, жидкостная, газо-жидкостная; ИК-спектроскопия; методы элементного анализа; ЯМР- спектроскопия.	1

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	
1.	Введение в экологию. Атмосфера.	Строение атмосферы; газовый состав. Озон в атмосфере. Краткая характеристика солнечного излучения; понятие загрязнения в атмосфере; источники загрязнения атмосферы; выбросы в атмосферу при сжигании топлива, работе транспорта.	1
2.	Фотохимические реакции	Фотохимические реакции; кинетические особенности фотохимических реакций; распад молекул на свободные радикалы под действием солнечной энергии; Первый закон фотохимии; Второй закон фотохимии (закон Эйнштейна-Штарка); переход молекул в электронно-возбужденное состояние под действием световой солнечной энергии.	1
3.	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Цикл серы; превращение неорганических соединений серы в тропосфере; Трансграничный перенос соединений серы в атмосфере; цикл азота; атмосферный цикл соединений азота; превращение метана и других углеводородов; кислотообразующие компоненты выбросов; образование серной, азотной, низших карбоновых кислот; выведение кислот из атмосферы, кислотные дожди; экологические последствия кислотных дождей.	1
4.	Дисперсные системы.	Дисперсность, признаки дисперсных систем, уравнение Гоббса для дисперсных систем; признаки и классификация дисперсных систем; значение дисперсных систем и коллоидных процессов в природе, атмосфере, технике; Методы получения дисперсных систем; Термодинамика образований дисперсных систем; лиофильные и лиофобные дисперсные системы; тонкодисперсные и грубодисперсные системы; золи, гели, аэрозоли; оптические свойства дисперсных систем; значение дисперсных систем в технологических процессах.	2
5.	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных	Строение мицеллы; электрокинетические явления; строение двойного электрического слоя; кинетическая и агрегативная устойчивость;	2



	систем.	коагуляция, виды коагуляции; теория коагуляции Смолуховского; теория ДЛФО.	
6.	Аэрозоли в атмосфере.	Критерии устойчивости аэрозольных частиц, основные процессы образования аэрозолей; устойчивость аэрозолей; коагуляция, коагуляция с помощью солей серебра; дымы, туманы; понятие смога, фотохимический смог; выведение из атмосферы кислотных осадков.	2
7.	Основы химической токсикологии.	Понятие о вредном веществе; вредные выбросы в атмосферу; ПДК; связь «строение молекулы-токсичность»; Наиболее токсичные вещества: диоксан и другие; экологические требования к сохранению чистой атмосферы. Чистая атмосфера как одна из главных задач современности;	2
8	Физико-химические методы анализа вредных примесей в атмосфере. Обзорная лекция по курсу	Хроматография - основные методы анализа микропримесей; адсорбция газов и паров; виды хроматографии. Газовая, жидкостная, газо-жидкостная; ИК-спектроскопия; методы элементного анализа; ЯМР- спектроскопия.	2

Форма обучения –заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание занятия	
1.	Введение в экологию. Атмосфера.	Строение атмосферы; газовый состав. Озон в атмосфере. Краткая характеристика солнечного излучения; понятие загрязнения в атмосфере; источники загрязнения атмосферы; выбросы в атмосферу при сжигании топлива, работе транспорта.	2
2.	Фотохимические реакции	Фотохимические реакции; кинетические особенности фотохимических реакций; распад молекул на свободные радикалы под действием солнечной энергии; Первый закон фотохимии; Второй закон фотохимии (закон Эйнштейна-Штарка); переход молекул в электронно-возбужденное состояние под действием световой солнечной энергии.	2
3.	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Цикл серы; превращение неорганических соединений серы в тропосфере; Трансграничный перенос соединений серы в атмосфере; цикл азота; атмосферный цикл соединений азота; превращение метана и других углеводородов; кислотообразующие компоненты выбросов; образование серной, азотной, низших карбоновых кислот; выведение кислот из атмосферы, кислотные дожди; экологические последствия кислотных дождей.	2
4.	Дисперсные системы.	Дисперсность, признаки дисперсных систем, уравнение Гоббса для дисперсных систем; признаки и классификация дисперсных систем; значение дисперсных систем и коллоидных процессов в природе, атмосфере, технике; Методы	2

		получения дисперсных систем; Термодинамика образований дисперсных систем; лиофильные и лиофобные дисперсные системы; тонкодисперсные и грубодисперсные системы; золи, гели, аэрозоли; оптические свойства дисперсных систем; значение дисперсных систем в технологических процессах.	
--	--	--	--

5.2. *Лабораторный практикум*  
Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1.	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Циклы соединений азота и серы в атмосфере; механизмы и скорости реакций превращения.	3
2.	Дисперсные системы	Получение дисперсных систем реакциями обмена, коагуляции дисперсных систем электронами; определение порога коагуляции.	3
3.	Аэрозоли в атмосфере	Объемное титрование моделей кислотных дождей; расчет рН на основании опытных данных.	3
4.	Физико-химические методы анализа вредных примесей в атмосфере	Расчеты хроматограмм; определение природы примесей на ИК-спектрах	4

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Циклы соединений азота и серы в атмосфере;	3
2	Аэрозоли в атмосфере	расчет рН на основании опытных данных.	4

Форма обучения –заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы	Кол-во акад. часов
1	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Циклы соединений азота и серы в атмосфере;	3
2	Аэрозоли в атмосфере	расчет рН на основании опытных данных.	3

5.3. *Перечень практических занятий*

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Фотохимические реакции	Вторичные продукты углеродсодержащих соединений в фотохимическом смоге	2
2	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	механизмы и скорости реакций превращения.	2
3	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	Ознакомление с методом газожидкостной хроматографии; расчёт процентного содержания примесей в пробе по хроматограмме.	2

5.4. *Самостоятельная работа*

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Фотохимические реакции	Виды соединений углерода в атмосфере. Естественные и антропогенные источники соединений углерода в атмосфере.	10
2	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Механизм свободно-радикальных реакций, уравнения.	12
3	Дисперсные системы	Получение дисперсных систем путем реакций обмена, гидролиза.	6
4	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	Кинетическая седиментационная устойчивость, Термодинамическая седиментационная устойчивость	5
5	Основы химической токсикологии.	Группа ядовитых и сильно действующих веществ изолируемых из анализируемых объектов подкисленным спиртом и подкисленной водой.	5
6	Физико-химические методы анализа вредных примесей в атмосфере. Обзорная лекция по курсу	Биохимические методы определения ядовитых и сильно действующих веществ.	5

## Форма обучения –очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Фотохимические реакции	Фотохимические реакции; кинетические особенности фотохимических реакций; распад молекул на свободные радикалы под действием солнечной энергии; Первый закон фотохимии; Второй закон фотохимии (закон Эйнштейна-Штарка); переход молекул в электронно-возбужденное состояние под действием световой солнечной энергии.	10
2	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Цикл серы; превращение неорганических соединений серы в тропосфере; Трансграничный перенос соединений серы в атмосфере; цикл азота; атмосферный цикл соединений азота; превращение метана и других углеводородов; кислотообразующие компоненты выбросов; образование серной, азотной, низших карбоновых кислот; выведение кислот из атмосферы, кислотные дожди; экологические последствия кислотных дождей.	8
3	Дисперсные системы.	Дисперсность, признаки дисперсных систем, уравнение Гоббса для дисперсных систем; признаки и классификация дисперсных систем; значение дисперсных систем и коллоидных процессов в природе, атмосфере, технике; Методы получения дисперсных систем; Термодинамика образований дисперсных систем; лиофильные и лиофобные дисперсные системы; тонкодисперсные и грубодисперсные системы; золи, гели, аэрозоли; оптические свойства дисперсных систем; значение дисперсных систем в технологических процессах.	5
4	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	Строение мицеллы; электрокинетические явления; строение двойного электрического слоя; кинетическая и агрегативная устойчивость; коагуляция, виды коагуляции; теория коагуляции Смолуховского; теория ДЛФО.	5
5	Аэрозоли в атмосфере.	Критерии устойчивости аэрозольных частиц, основные процессы образования аэрозолей; устойчивость аэрозолей; коагуляция, коагуляция с помощью солей серебра; дымы, туманы; понятие смога, фотохимический смог; выведение из атмосферы кислотных осадков.	5
6	Основы химической токсикологии.	Понятие о вредном веществе; вредные выбросы в атмосферу; ПДК; продукты токсичности; факторы, усиливающие токсичность; связь «строение молекулы-токсичность»; Наиболее токсичные вещества: диоксан и другие; экологические требования к сохранению чистой атмосферы. Чистая атмосфера как одна из главных задач современности;	5
7	Физико-химические	Хроматография - основные методы анализа	5

методы анализа вредных примесей в	микропримесей; адсорбция газов и паров; виды хроматографии. Газовая, жидкостная, газожидкостная; ИК-спектроскопия; методы элементного анализа; ЯМР-спектроскопия.
-----------------------------------	---

Форма обучения –заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Введение в экологию. Атмосфера.	Строение атмосферы; газовый состав. Озон в атмосфере. Краткая характеристика солнечного излучения; понятие загрязнения в атмосфере;	10
2	Фотохимические реакции	Фотохимические реакции; кинетические особенности фотохимических реакций; распад молекул на свободные радикалы под действием солнечной энергии; Первый закон фотохимии; Второй закон фотохимии (закон Эйнштейна-Штарка); переход молекул в электронно-возбужденное состояние под действием световой солнечной энергии.	9
3	Химические превращения в атмосфере основных выбросов топливно-энергетического комплекса	Цикл серы; превращение неорганических соединений серы в тропосфере; Трансграничный перенос соединений серы в атмосфере; цикл азота; атмосферный цикл соединений азота; превращение метана и других углеводородов; кислотообразующие компоненты выбросов; образование серной, азотной, низших карбоновых кислот; выведение кислот из атмосферы, кислотные дожди; экологические последствия кислотных дождей.	5
4	Дисперсные системы.	Дисперсность, признаки дисперсных систем, уравнение Гоббса для дисперсных систем; признаки и классификация дисперсных систем; значение дисперсных систем и коллоидных процессов в природе, атмосфере, технике; Методы получения дисперсных систем; Термодинамика образований дисперсных систем; лиофильные и лиофобные дисперсные системы; тонкодисперсные и грубодисперсные системы; золи, гели, аэрозоли; оптические свойства дисперсных систем; значение дисперсных систем в технологических процессах.	5
5	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	Строение мицеллы; электрокинетические явления; строение двойного электрического слоя; кинетическая и агрегативная устойчивость; коагуляция, виды коагуляции; теория коагуляции Смолуховского; теория ДЛФО.	4
6	Аэрозоли в атмосфере.	Критерии устойчивости аэрозольных частиц, основные процессы образования аэрозолей; устойчивость аэрозолей; коагуляция, коагуляция с помощью солей серебра; дымы, туманы; понятие смога, фотохимический смог; выведение из атмосферы кислотных осадков.	3
7	Основы химической	Понятие о вредном веществе; вредные выбросы в	5

	токсикологии.	атмосферу; ПДК; продукты токсичности; факторы, усиливающие токсичность; связь «строение молекулы-токсичность»; Наиболее токсичные вещества: диоксан и другие; экологические требования к сохранению чистой атмосферы. Чистая атмосфера как одна из главных задач современности;	
8	Физико-химические методы анализа вредных примесей в	Хроматография - основные методы анализа микропримесей; адсорбция газов и паров; виды хроматографии. Газовая, жидкостная, газожидкостная; ИК-спектроскопия; методы элементного анализа; ЯМР-спектроскопия.	2

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)*							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	+	+	+	-	-	-	-	-
ПК-5	-	-	-	+	+	+	-	-
ПК-6	-	-	-	-	-	+	+	+

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания		Обеспеченность оценивания компетенций
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	

		Контрольная работа	Защита лабораторной работы	Зачет	
1	2	3	4	5	6
ПК-1	З1	+		+	
	У1		+	+	
	Н1		+	+	
ПК-4	З2	+		+	
	Н2		+	+	
ПК-5	З3	+		+	
	У3		+	+	
ПК-6	З4	+		+	
	У4		+	+	
ИТОГО		+	+	+	

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	<b>Не знает</b> состав выбросов при работе систем теплогазоснабжения	<b>Знает</b> состав выбросов при работе систем теплогазоснабжения
У1	<b>Не умеет</b> оценивать токсичность выбросов, используя справочные данные ПДК химических соединений, классы токсичности	<b>Умеет</b> оценивать токсичность выбросов, используя справочные данные ПДК химических соединений, классы токсичности
Н1	<b>Не имеет навыков</b> определения pH инструментальными методами	<b>Имеет навыки</b> определения pH инструментальными методами
З2	<b>Не знает</b> вредные воздействия на окружающую среду, на человека	<b>Знает</b> вредные воздействия на окружающую среду, на человека
Н2	<b>Не имеет навыков</b> потенциометрического титрования смеси кислот	<b>Имеет навыки</b> потенциометрического титрования смеси кислот
З3	<b>Не знает</b> возможности устранения примесей за счет химических реакций в атмосфере и разрушения дисперсных систем выбросов	<b>Знает</b> возможности устранения примесей за счет химических реакций в атмосфере и разрушения дисперсных систем выбросов
У3	<b>Не умеет</b> прогнозировать возможность вывода токсичных выбросов путем коагуляции дисперсных систем атмосферы,	<b>Умеет</b> прогнозировать возможность вывода токсичных выбросов путем коагуляции дисперсных систем атмосферы,
З4	<b>Не знает</b> классификацию дисперсных систем, строение мицеллы; способы получения дисперсных систем; механизмы коагуляции; выводы дисперсных систем из атмосферы.	<b>Знает</b> классификацию дисперсных систем, строение мицеллы; способы получения дисперсных систем; механизмы коагуляции; выводы дисперсных систем из атмосферы.
У4	<b>Не умеет</b> использовать современные физико-химические методы анализов для определения малых количеств веществ в атмосфере.	<b>Умеет</b> использовать современные физико-химические методы анализов для определения малых количеств веществ в атмосфере.

7.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

#### 7.3.1. *Текущий контроль*

В ходе изучения дисциплины запланировано проведение контрольной работы по разделам «Основы химической токсикологии», «Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем». Контрольные работы проводятся в лекционные часы.

*Контрольная работа проводится по следующим вопросам:*

- Строение мицеллы;
- электрокинетические явления;
- строение двойного электрического слоя;
- кинетическая и агрегативная устойчивость;
- продукты токсичности;
- факторы, усиливающие токсичность;
- связь «строение молекулы-токсичность»;
- Наиболее токсичные вещества: диоксан и другие;
- экологические требования к сохранению чистой атмосферы

*Список вопросов к защите лабораторных работ:*

- превращение неорганических соединений серы в тропосфере;
- Трансграничный перенос соединений серы в атмосфере;
- атмосферный цикл соединений азота;
- превращение метана и других углеводородов;
- кислотообразующие компоненты выбросов;
- признаки дисперсных систем, уравнение Гоббса для дисперсных систем;
- значение дисперсных систем и коллоидных процессов в природе, атмосфере, технике;
- Методы получения дисперсных систем;
- Критерии устойчивости аэрозольных частиц, основные процессы образования аэрозолей;
- Выведение из атмосферы кислотных осадков.
- виды хроматографии. Газовая, жидкостная, газо-жидкостная;
- ИК-спектроскопия; методы элементного анализа;
- ЯМР-спектроскопия.

#### 7.3.2. *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

*Список вопросов к зачету:*

1. Строение атмосферы.
2. Состав чистой атмосферы.
3. Виды загрязнений атмосферы.
4. Особенности химических реакций в атмосфере.
5. Свободные радикалы.
6. Примеры свободно-радикальных реакций.
7. Цикл серы в атмосфере.
8. Цикл азота в атмосфере.



9. Цикл углеводов в атмосфере.
10. Влияние вредных примесей атмосферы на механизм реакции.
11. Дисперсность.
12. Классификация дисперсных систем.
13. Золи, гели, аэрозоли.
14. Строение мицеллы.
15. Агрегативная и кинетическая устойчивость золей.
16.  $E_z$ - потенциал - мера устойчивости дисперсных систем.
17. Коагуляция золей электролитами.
18. Теория ДЛФО.
19. Порог коагуляции. Виды коагуляции. Коагуляция дисперсных систем в атмосфере.
20. Токсичность. Токсичные выбросы систем отопления и вентиляции.
21. ПДК выбросов в атмосферу.
22. Классы токсичности.
23. Расчет концентрации токсичных выбросов по хроматограмме

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, справочной литературой и калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета по дисциплине «Пожарная безопасность в строительстве» должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) ФГБОУ ВПО «МГСУ».

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Химия атмосферы	Экологический мониторинг [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению " Техносферная безопасность " / Т. Б. Сурикова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2014.	5	15
2		Экологический мониторинг атмосферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / И. О. Тихонова, В. В. Тарасов, Н. Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013	8	15
3		Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по строительным специальностям / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова. - Изд. 3-е, испр. - Москва : Высшая школа, 2010	8	15
4		Физическая химия [Текст] : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А. В. Артемов. - Москва : Академия, 2013. - 284 с.	8	15
ЭБС АСВ				
1		Е. Н. Покровская, Т. Г. Бельцова Физическая химия. Химия атмосферы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ ; Ай Пи Эр Медиа, 2015	<a href="http://iprbookshop.ru/27956.html">http://iprbookshop.ru/27956.html</a>	15

2		Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / Л. С. Григорьева, О. Н. Трифонова ; Моск. гос. строит. ун-т. - Учебное электронное изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ ; Ай Пи Эр Медиа, 2014	<a href="http://iprbookshop.ru/26215.html">http://iprbookshop.ru/26215.html</a>	15
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ МГСУ				
1	Химия атмосферы	Физическая химия [Текст] : учеб. / А. Г. Стромберг, Семченко Д.П. - М. : Высш.шк., 1988. - 495 с. - Б. ц.	5	15
2		Е.Н. Покровская, Т.В. Бельцова. Физическая химия. Химия атмосферы. - М.: АСВ, 2006	6	

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация деятельности обучающегося
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>2. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.</li> <li>3. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы.</li> <li>4. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся</li> </ol>

разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

5. Уделить внимание следующим понятиям (безопасность людей, пожарный риск, эвакуация и др).
6. Просмотр рекомендуемой литературы.
7. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
8. При подготовке к зачету по дисциплине «Огнезащита строительных материалов и конструкций» необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

*11.1. Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

Учебные занятия по дисциплине «Химия атмосферы в системе ОВ и КВ» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Стационарные/мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории/аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

2	Лабораторные занятия	Баня водяная LT-TW 18 LAVTEX; Баня водяная ПЭ-4300; Аквадистиллятор ДЭФ 10; Системный блок Kraftway Credo КС41; Монитор Samsung 19" TFT	Лаборатория «Химии» 741 КМК, 737 КМК, 738 КМК, 736 КМК, 739 КМК, 734 КМК, 740 КМК, Лаборатория «Химии». Компьютерный класс 732 КМК
---	----------------------	---	--

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению /специальности 270800.62 «Строительство».