


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
гидрометеорологии и геоэкологии  
протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Зав. кафедрой  / А.М.Гареев

Согласовано:  
Председатель УМК  
географического факультета

 / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина «Охрана атмосферного воздуха»

Вариативная часть

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

05.04.02 География

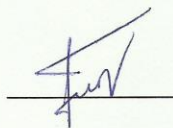
Направленность (профиль) программы подготовки

«Геоэкология»

Квалификация

магистр

Разработчик (составитель):  
старший преподаватель



/Р.Г. Галимова


Для приема: 2018 г.

Уфа – 2018 г.

Составитель/составители: Р.Г. Галимова, старший преподаватель кафедры гидрометеорологии и геоэкологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 8 от 16 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой

 / А.М.Гареев /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	9
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Основные понятия дисциплины, о составе атмосферного воздуха и примесями; факторы и условия загрязнения атмосферы различными отраслями хозяйства, физические основы прогноза загрязнения воздуха, статистических методах прогноза, прогнозе НМУ, регулировании выбросов в атмосферу, общих принципах и практических аспектах сокращения и регулирования выбросов.	ПК-7	
Умения	Умение применять знания об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.	ПК-7	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владение простейшими методами анализа состояния погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов; навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей.	ПК-7	

ПК-7 – способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению устойчивого развития, разрабатывать стратегии и программы эколого-экономической оптимизации хозяйственной деятельности в городах и регионах, разрабатывать меры по снижению экологических рисков, решать инженерно-географические задачи.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Охрана атмосферного воздуха» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Целью изучения дисциплины «Охрана атмосферного воздуха» является ознакомить студентов с основными понятиями курса, составляющими элементами воздуха и их влияние на погоду и климат, с процессами загрязнения атмосферы и методами их исследования, с загрязнением воздушного бассейна городов, с процессами переноса примесей в атмосфере, с прогнозированием и регулированием загрязнения атмосферного воздуха.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения такой дисциплины как «Геохимия окружающей среды».

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Оценка воздействия на окружающую среду», «Геоэкологические изыскания», «Геоэкология водных объектов», «Экология промышленных ландшафтов».

**3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Охрана атмосферного воздуха» на 1 семестре

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	12
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу аспирантов с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	70,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль)	36

Форма контроля:

Экзамен 1 семестр

№ п/п	Тема и полное содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1.	<p><b>Тема 1. Основные понятия и процессы.</b></p> <p>Химический состав воздуха. Понятие об источниках, резервуарах, времени пребывания примесей в атмосфере. Основные компоненты и малые газы составляющие. Состав атмосферы Земли. Формирование атмосферы Земли.</p> <p>Распределение вещества в атмосфере. Влияние химического состава на вертикальное строение атмосферы. Глобальный зональный и меридиональный перенос примесей. Вертикальный перенос примесей. Роль турбулентной диффузии в процессах переноса. Скорости обмена вещества между различными резервуарами атмосферы. Диссипация газов.</p> <p>Скорости химических реакций в атмосфере. Методы их расчета. Виды химических процессов в атмосфере. Фотохимические процессы в атмосфере. Жидкофазные реакции. Вымывание веществ из атмосферы. Растворение газов в каплях. Гидролиз. Кислотность осадков. Состав атмосферных осадков континентального и морского происхождения. Различия химического состава осадков в фоновых и промышленных районах. Химические процессы внутри капель. Влияние фотохимических процессов на возникновение радикалов в облачной среде.</p>	1	-	-	7	1,2,3,4,6,7 8,9	-	Вопрос на экзамене
2.	<p><b>Тема 2. Некоторые составляющие воздуха и их влияние на погоду и климат.</b></p> <p>Кислород и его геохимический бюджет.</p> <p>Аэрозоли и их источники. Первичные и вторичные частицы. Распределение аэрозолей по размеру. Химический состав аэрозолей. Физическая трансформация аэрозолей (коагуляция, гигроскопический рост). Химическая трансформация аэрозолей. Изменение размеров аэрозолей, имеющих в составе растворимые вещества. Стоки аэрозолей (сухое осаждение, влажное выведение, влажное осаждение). Влияние аэрозолей на климат.</p> <p>Малые газы примеси в атмосфере. Общая характеристика. Метан, формальдегид, гидроксильный радикал. Их источники, время пребывания в атмосфере, стоки, роль в формировании погодного и климатического режимов.</p> <p>Атмосферный озон. Географическое распределение. Источники озона в тропосфере. Озон в стратосфере. Влияние озона на погоду и климат. Проблема «озоновый дыры», антропогенная (хи-</p>	1	-	-	7	1,2,3,4,6,7 8,9	-	Вопрос на экзамене

№ п/п	Тема и полное содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабора- торные работы, самостоятель- ная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и до- полнительная литература, ре- комендуемая студентам (но- мера из списка)	Задания по самостоя- тельной работе сту- дентов	Форма текущего кон- троля успеваемости (коллоквиумы, кон- трольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
	мическая) и метеорологическая гипотезы ее возникновения. Каталитические циклы оксида азота, оксида хлора, их отдель- ный и суммарный эффект. Серные соединения в атмосфере. Географическое распределе- ние. Источники и стоки. Основные резервуары серных соедине- ний и потоки между ними. Глобальный цикл серы. Влияние на погоду и климат. Углеродные соединения в атмосфере. Географическое распре- деление. Источники и стоки. Основные резервуары и потоки между ними. Глобальный цикл углерода. Влияние на погоду и климат.							
3.	<b>Тема 3. Общие вопросы загрязнения атмосферы.</b> Понятие об антропогенном загрязнении воздуха. Классифика- ция примесей по составу, условиям образования и оказываемо- му воздействию. Единицы измерения концентрации примеси в воздухе. Естественные и антропогенные источники атмосферных загряз- нителей. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяй- ства. Характеристика основных загрязняющих веществ: физико- химические свойства, влияние на здоровье человека, раститель- ный и животный мир, строительные материалы и пр. Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Понятие о ПДК. Виды ПДК. Первичные и вторичные стандарты качества. Понятие о ПДВ и предельно допустимой экологиче- ской нагрузки.	2	-	-	4	1,2,3,4,6,7	-	Вопрос на экзамене
4.	<b>Тема 4. Методы исследования загрязнения атмосферы.</b> Основные методы и приборы, использующиеся для очистки выбросов от аэрозолей и газовых примесей. Автоматические газоанализаторы. Дистанционные методы зондирования атмо- сферы. Лидары. Единая система наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды и атмосферного воздуха: задачи, структура, сеть наблюдательных станций. Фоновое загрязнение: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы: существующие сети станций. Международная система природоохранной деятельности: ос- новные организации, задачи, программы, базы данных.	2			5	1,2,3,4,6,7		Вопрос на экзамене
5.	Семинар №1. Методы исследования загрязнения атмосферы	-	6	-	7	1,2,3,4,6,7	подготовка доклада на семинар	Доклад на семинаре Вопрос на экзамене



№ п/п	Тема и полное содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
6.	<p><b>Тема 5. Загрязнение атмосферы городов.</b></p> <p>Организация системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах: стационарные, маршрутные и подфакельные наблюдения. Типизация источников загрязнения воздуха. Классификация примесей по условиям переноса, химической активности и температурным условиям поступления от источников. Основные формы дымовых факелов, их связь с характером стратификации.</p> <p>Влияние загрязнения на особенности метеорологического режима в городах: изменение радиационного и теплового режимов, ветровых характеристик, влажности, облачности, осадков. Формирование городских «островов тепла». Фотохимические реакции в атмосфере городов.</p> <p>Статистические характеристики полей концентрации примесей в атмосфере. Эффект «осреднения концентрации».</p> <p>Влияние метеорологических условий на характер рассеивания примесей от разных источников. Комплексные показатели загрязнения воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), его распределение по территории России.</p> <p>Временная изменчивость и пространственное распределение концентраций загрязняющих веществ в городах.</p>	2	-	-	5	1,2,3,4,6,7 11	-	Вопрос на экзамене
7.	Семинар №2. Экологические проблемы атмосферы.	-	6	-	7	1,2,3,4,6,7, 11	подготовка доклада на семинар	Доклад на семинаре Вопрос на экзамене
8.	Практическая работа № 1. Расчет ИЗА, ПЗА, ПСА.	-	6	-	7	1,2,3,4,6,7 12,13,14	Практическая работа № 1.	Проверка практической работы. Вопрос на экзамене
9.	Практическая работа № 2. Определение категории опасности предприятия города.	-	6	-	7	1,2,3,4,6,7 11	Практическая работа №2.	Проверка практической работы. Вопрос на экзамене
10.	<p><b>Тема 6. Перенос примесей в атмосфере.</b></p> <p>Теоретические основы методов расчета распространения примесей в атмосфере. Уравнение баланса атмосферных примесей. Основные подходы к описанию турбулентной диффузии. Распространение пассивной примеси от мгновенных источников при постоянном коэффициенте турбулентности. Локальные модели распространения примесей. Распространение атмосферных примесей вблизи постоянного точечного источника, в пограничном слое при стационарных процессах (модель М.Е. Бер-</p>	2	-	-	7	1,2,3,4,6,7 9,10,11	-	Вопрос на экзамене

№ п/п	Тема и полное содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабора- торные работы, самостоятель- ная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и до- полнительная литература, ре- комендуемая студентам (но- мера из списка)	Задания по самостоя- тельной работе сту- дентов	Форма текущего кон- троля успеваемости (коллоквиумы, кон- трольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
	лянда). Аналитическое решение уравнения турбулентной диффузии. Общесоюзный нормативный документ ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». Расчетные формулы максимальных концентраций примесей; расстояния, на котором они наблюдаются; «опасных» скоростей ветра. Учет фоновых концентраций при расчетах загрязнения атмосферы. Нормы по определению минимальной высоты источников выбросов и определению границ ССЗ предприятия. Статистические модели переноса примесей. Методы расчета распространения атмосферных примесей на дальние расстояния. Метод Лагранжа, метод Эйлера. Примеры действующий моделей дальнего переноса примесей.							
11.	<b>Тема 7. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.</b> Физические основы прогноза загрязнения воздуха. Статистические методы прогноза. Численные методы прогноза. Прогноз НМУ как основа прогноза загрязнения атмосферы. Регулирование выбросов в атмосферу. Общие принципы и практические аспекты сокращения и регулирования выбросов.	2	-	-	7,8	1,2,3,4,6,7 10,11		Вопрос на экзамене
	<b>Всего часов:</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>70,8</b>			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:ПК-7 – способностью диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению устойчивого развития, разрабатывать стратегии и программы эколого-экономической оптимизации хозяйственной деятельности в городах и регионах, разрабатывать меры по снижению экологических рисков, решать инженерно-географические задачи

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия дисциплины, о составе атмосферного воздуха и примесями.</li> <li>• факторы и условия загрязнения атмосферы различными отраслями хозяйства.</li> <li>• физические основы прогноза загрязнения воздуха, статистических методах прогноза, прогнозе НМУ, регулировании выбросов в атмосферу, общих принципах и практических аспектах сокращения и регулирования выбросов.</li> </ul>	Отсутствие знаний	Неполные знания о процессах и факторах загрязнения атмосферы, НМУ, регулировании выбросов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о процессах и факторах загрязнения атмосферы, НМУ, регулировании выбросов	Сформированные систематические знания о процессах и факторах загрязнения атмосферы, НМУ, регулировании выбросов
Второй этап (уровень)	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять знания об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.</li> </ul>	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения применять сформированные знания об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения применять сформированные знания об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.	Сформированное умение применять сформированные знания об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.
Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• простейшими методами анализа состояния погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки</li> </ul>	Отсутствие владения	Фрагментарное владение простейшими методами анализа состояния погодных условий и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы демонстрации навыков владения	Успешное и систематическое демонстрирование навыка владения простейшими методами

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
	<p>результатов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей.</li> </ul>		загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов, навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей	простейшими методами анализа состояния погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов, навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей	анализа состояния погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов, навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей

### Экзамен

Допуском к экзамену является выполнение всех практических работ и минимум два доклада на семинарах. Всего 2 практические работы и 2 семинара.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

<b>Этапы освоения</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Оценочные средства</b>
1-й этап Знания	Знает основные понятия дисциплины, о составе атмосферного воздуха и примесями; факторы и условия загрязнения атмосферы различными отраслями хозяйства. физические основы прогноза загрязнения воздуха, статистических методах прогноза, прогнозе НМУ, регулировании выбросов в атмосферу, общих принципах и практических аспектах сокращения и регулирования выбросов.	ПК-7	Доклад на семинаре Практическая работа Экзамен
2-й этап Умения	Умеет применять знания об организации системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах, влиянии загрязнения на особенности метеорологического режима в городах, потенциале загрязнения атмосферы, его распределение по территории России.	ПК-7	Доклад на семинаре Практическая работа Экзамен
3-й этап Владеть навыками	Владеет простейшими методами анализа состояния погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов; навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей.	ПК-7	Доклад на семинаре Практическая работа Экзамен

## • ВОПРОСЫ ДЛЯ СЕМИНАРОВ

Семинар №1. Тема: «Методы исследования загрязнения атмосферы»:

1. Основные методы и приборы, использующиеся для очистки выбросов от аэрозолей и газовых примесей. Автоматические газоанализаторы. Дистанционные методы зондирования атмосферы. Лидары.
  2. Единая система наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды и атмосферного воздуха: задачи, структура, сеть наблюдательных станций.
  3. Фоновое загрязнение: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы: существующие сети станций.
  4. Международная система природоохранной деятельности: основные организации, задачи, программы, базы данных.
- Цель семинара: ознакомиться с методами исследования загрязнения атмосферы.

Семинар №2. Тема: «Экологические проблемы атмосферы»:

1. Смоги: определение, условия и причины образования, последствия. Города мира со смогами.
  2. Озоновые дыры: определение, условия и причины образования, последствия. География распространения озоновых дыр. Современное состояние озоновых дыр.
  3. Кислотные образования – кислотные дожди, снег, туман, роса: условия и причины образования, последствия. География выпадения кислотных дождей. Рекорды по кислотности атмосферных осадков.
  4. Городской климат: условия образования. Городские острова тепла.
  5. Парниковый эффект: определение, условия и причины образования, последствия.
  6. Глобальное потепление климата: причины и последствия.
  7. Мониторинг атмосферного воздуха: принципы организации, типы постов наблюдений, программы наблюдений.
  8. Мониторинг атмосферы г. Москва.
  9. Мониторинг атмосферы г. Уфа.
  10. Трансграничное загрязнение атмосферы.
  11. Нормирование атмосферного воздуха.
  12. Основные нормативные документы в области охраны атмосферного воздуха.
- Цель семинара: ознакомиться с экологическими проблемами атмосферы.

### Критерии оценки семинарских занятий:

<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если уверенно владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; использует фундаментальную литературу и современные исследования научно-объективного характера (монографии, статьи в сборниках и периодической печати); анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвовал в семинаре, выступая с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если в целом владеет фактическим материалом, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе, но допускает отдельные неточности непринципиального характера; дал ответы на дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом; выступал с содержательными докладами и сообщениями, рецензируя выступления своих коллег, стремясь к развитию дискуссии.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если в основном ответил на теоретические вопросы с использованием фактического материала, содержащимся в рекомендуемой к семинару литературе; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; делал недостаточно содержательные сообщения, выступал с поверхностными дополнениями.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем.
<b>«Не зачет»</b>	выставляется студенту, если ответил только на один вопрос семинара, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

## • ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Практическая работа № 1.

Расчет ИЗА, ПЗА, ПСА.

Цель задания: получить представление о расчете интегральных показателей качества атмосферного воздуха, метеорологических факторах, благоприятствующих загрязнению.

Практическая работа № 2.

Определение категории опасности предприятия города.

Цель задания: получить представление о методике расчета категории опасности промышленного предприятия.

### Критерии оценки практических работ

<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 незначительная ошибка.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 существенная ошибка или при решении допущена 1 значительная ошибка.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки.
<b>«Зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки.
<b>«Не зачет»</b>	выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущена 1 грубая ошибка.

## • ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Химический состав воздуха. Основные компоненты и малые газовые составляющие.
2. Понятие об источниках, резервуарах, времени пребывания примесей в атмосфере.
3. Глобальный зональный и меридиональный перенос примесей. Вертикальный перенос примесей.
4. Роль турбулентной диффузии в процессах переноса. Диссипация газов.
5. Виды химических процессов в атмосфере. Фотохимические процессы в атмосфере. Жидкофазные реакции. Вымывание веществ из атмосферы. Растворение газов в каплях. Гидролиз. Кислотность осадков.
6. Состав атмосферных осадков континентального и морского происхождения. Различия химического состава осадков в фоновых и промышленных районах.
7. Химические процессы внутри капель. Влияние фотохимических процессов на возникновение радикалов в облачной среде.
8. Кислород и его геохимический бюджет.
9. Аэрозоли и их источники. Первичные и вторичные частицы. Распределение аэрозолей по размеру.
10. Химический состав аэрозолей. Физическая трансформация аэрозолей (коагуляция, гигроскопический рост). Химическая трансформация аэрозолей. Изменение размеров аэрозолей, имеющих в составе растворимые вещества.
11. Стоки аэрозолей (сухое осаждение, влажное выведение, влажное осаждение). Влияние аэрозолей на климат.
12. Метан, формальдегид, гидроксильный радикал. Их источники, время пребывания в атмосфере, стоки, роль в формировании погодного и климатического режимов.
13. Атмосферный озон. Географическое распределение. Источники озона в тропосфере. Озон в стратосфере. Влияние озона на погоду и климат. Проблема «озоновый дыры», антропогенная (химическая) и метеорологическая гипотезы ее возникновения.
14. Каталитические циклы оксида азота, оксида хлора, их отдельный и суммарный эффект.
15. Серные соединения в атмосфере. Географическое распределение. Источники и стоки. Основные резервуары серных соединений и потоки между ними. Глобальный цикл серы. Влияние на погоду и климат.

16. Углеродные соединения в атмосфере. Географическое распределение. Источники и стоки. Основные резервуары и потоки между ними. Глобальный цикл углерода. Влияние на погоду и климат.
17. Виды радиоактивных изотопов в атмосфере. Единицы измерения радиоактивности. Источники радиоактивных изотопов
18. Классификация примесей по составу, условиям образования и оказываемому воздействию.
19. Естественные и антропогенные источники атмосферных загрязнителей.
20. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства. Характеристика основных загрязняющих веществ: физико-химические свойства, влияние на здоровье человека, растительный и животный мир, строительные материалы и пр.
21. Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Понятие о ПДК. Виды ПДК.
22. Первичные и вторичные стандарты качества. Понятие о ПДВ и предельно допустимой экологической нагрузки.
23. Основные методы и приборы, использующиеся для очистки выбросов от аэрозолей и газовых примесей.
24. Единая система наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды и атмосферного воздуха: задачи, структура, сеть наблюдательных станций.
25. Фоновое загрязнение: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы: существующие сети станций.
26. Международная система природоохранной деятельности: основные организации, задачи, программы, базы данных.
27. Организация системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах: стационарные, маршрутные и подфакельные наблюдения.
28. Типизация источников загрязнения воздуха.
29. Классификация примесей по условиям переноса, химической активности и температурным условиям поступления от источников.
30. Основные формы дымовых факелов, их связь с характером стратификации.
31. Влияние загрязнения на особенности метеорологического режима в городах.
32. Влияние метеорологических условий на характер рассеивания примесей от разных источников.
33. Комплексные показатели загрязнения воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), его распределение по территории России.
34. Временная изменчивость и пространственное распределение концентраций загрязняющих веществ в городах.
35. Теоретические основы методов расчета распространения примесей в атмосфере.
36. Распространение пассивной примеси от мгновенных источников при постоянном коэффициенте турбулентности.
37. Локальные модели распространения примесей. Распространение атмосферных примесей вблизи постоянного точечного источника, в пограничном слое при стационарных процессах (модель М.Е. Берлянда).
38. Общесоюзный нормативный документ ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий».
39. Расчетные формулы максимальных концентраций примесей; расстояния, на котором они наблюдаются; «опасных» скоростей ветра.
40. Учет фоновых концентраций при расчетах загрязнения атмосферы.
41. Нормы по определению минимальной высоты источников выбросов и определению границ ССЗ предприятия.
42. Статистические модели переноса примесей. Методы расчета распространения атмосферных примесей на дальние расстояния. Метод Лагранжа, метод Эйлера.
43. Физические основы прогноза загрязнения воздуха. Статистические методы прогноза. Численные методы прогноза.
44. Прогноз НМУ как основа прогноза загрязнения атмосферы.
45. Общие принципы и практические аспекты сокращения и регулирования выбросов.



БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Географический факультет  
Направление 05.04.02 «География»,  
Направленность (профиль) подготовки «Геоэкология»  
Экзамен по дисциплине «Охрана атмосферного воздуха»  
2018-2019 уч. год

Билет № 1

1. Понятие об источниках, резервуарах, времени пребывания примесей в атмосфере.
2. Фоновое загрязнение: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы: существующие сети станций.

Заведующий кафедрой  
гидрометеорологии и геоэкологии,  
д-р геогр. наук, профессор

А.М. Гареев

**Критерии оценки экзамена**

<b>5 - отлично</b>	выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах не допущены или допущены небольшие неточности.
<b>4 - хорошо</b>	выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при ответах допущены неточности.
<b>3 - удовлетворительно</b>	выставляется студенту, если ответил на два вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах допущены неточности и имеются затруднения в понимании процессов.
<b>2 - неудовлетворительно</b>	выставляется студенту, если ответил на один вопрос экзаменационного билета и не ответил на дополнительные вопросы, при ответах допущены ошибки и имеются затруднения в понимании процессов.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

Список литературы	Кол-во экземпляров	Место хранения
1. Зайцев, В. А. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Зайцев. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 382 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань". — ISBN 978-5-9963-1477-5. — <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4365">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4365</a> >.	ЭВК	Электронный читальный зал БашГУ
2. Семенова И.В. Промышленная экология : учеб. пособие / И. В. Семенова. — М. : Академия, 2009. — 528 с.	23 2	Абонемент №3 Читальный зал №4
3. Кильметова Ф.Ш. Охрана атмосферного воздуха. Уфа, 2001. 90 с.	135 20	Абонемент №3 Абонемент №8
4. Клепиков, О.В., Костылева Л.Н. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Клепиков, Л.Н. Костылева. — Электрон.дан. — Воронеж: ВГУИТ, 2013. — 60 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72898">https://e.lanbook.com/book/72898</a> .	ЭВК	Электронно-библиотечная система «Лань»

#### Дополнительная литература:

Список литературы	Кол-во экземпляров	Место хранения
5. Гареев А.М., Галимова Р.Г. Справочник по климату РБ. Части 1-2. Уфа, 2010, 2012. Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — <URL: <a href="https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Gareev,Galimova_coct_SpravochnikpoklimatuRB_Met.uk.Chast1_2010.pdf">https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Gareev,Galimova_coct_SpravochnikpoklimatuRB_Met.uk.Chast1_2010.pdf</a> >.	ЭВК	Электронный читальный зал БашГУ
6. Логинов, Владимир Федорович. Глобальные и региональные изменения климата : причины и следствия / В. Ф. Логинов. — Минск : ТетраСистемс, 2008. — 496 с.	20	Абонемент №8
7. Дымников, В.П. Модели и методы в проблеме взаимодействия атмосферы и гидросферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Дымников, В.Н. Лыкосов, Е.П. Гордов. — Электрон.дан. — Томск : ТГУ, 2014. — 524 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/80891">https://e.lanbook.com/book/80891</a> .	ЭВК	Электронно-библиотечная система «Лань»
8. Васильев, А.А. Физическая метеорология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Васильев, Ю.П. Переведенцев. — Электрон.дан. — Казань: КФУ, 2017. — 72 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101180">https://e.lanbook.com/book/101180</a> .	ЭВК	Электронно-библиотечная система «Лань»
9. Барашкова, Н.К. Долгосрочные прогнозы погоды: практические и семинарские занятия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.К. Барашкова. — Электрон.дан. — Томск : ТГУ, 2018. — 56 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/112814">https://e.lanbook.com/book/112814</a> .	ЭВК	Электронно-библиотечная система «Лань»
10. Габитов, Ринат Хамитович. Воздухоохранное право : учеб. пособие / Р. Х. Габитов ; М-во образования и науки РФ. Федеральное агентство по образованию, БашГУ. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2010. — 202 с.	97	Абонемент №4
11. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды: учебное и справочное пособие. М., 1999. 672 с.	68 4	Абонемент №3 Читальный зал №4
<b>Литература, пособия, методические указания, имеющиеся на кафедре</b>		
12. Галимова Р.Г. Практикум по курсу «Метеорология и климатология»: методическое пособие. Уфа, 2013. 104 с.	40	Кафедра гидрометеорологии и геоэкологии
13. Галимова Р.Г. Климат Республики Башкортостан : учебник / Р. Г. Галимова ; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИЦ БашГУ, 2017. — 96 с.	25	Кафедра гидрометеорологии и геоэкологии
14. Гареев А.М., Галимова Р.Г. Справочник по климату РБ. Части 1-2. Уфа, 2010, 2012.	50	Кафедра гидрометеорологии и геоэкологии

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru> //

2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
6. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования SCOPUS - <http://www.gpntb.ru>
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. База данных международных индексов научного цитирования WebofScience - <http://www.gpntb.ru>

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 721И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 721И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 721И (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 721И (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус).</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 820И (гуманитарный корпус).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 721И</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQ MX511 (DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Intel Core i 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см</p> <p align="center"><b>Аудитория № 709И</b></p> <p align="center"><b>Лаборатория ИТ (компьютерный класс)</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 704/1</b></p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT, 8ms, 1280×1024, 250 кд/м, 1400:1,4:3 D-Sub), процессор InWin, Intel Core 2 Duo, монитор Flatron 700, процессор «Кламас», монитор Samsung MJ17 ASKN /EDC, процессор «Intel Inside Pentium 4», мышь и клавиатура.</p> <p align="center"><b>Абонемент №8 (читальный зал)</b></p> <p>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ КлаваUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)</p> <p align="center"><b>Помещение № 820И</b></p> <p>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Core i 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>