МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
гидрометеорологии и геоэкологии
протокол № 8 от 27 мая 2019 г.

Зав. кафедрой _____/ А.М. Гареев

Согласовано:
Председатель УМК
географического факультета

_____ / Ю.В. Фаронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Атмосферный воздух»

Вариативная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

«Гидрология»

Квалификация

бакалавр

Разработчик (составитель):

Старший преподаватель _____ /Р.Г. Галимова

Для приема: 2019 г.

Уфа – 2019 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 8 от 27 мая 2019 г.

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 12
   - 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 12
   - 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 17
   - 4.3. Рейтинг-план дисциплины 18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 25
   - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 25
   - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 26
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 27

## 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 научной дисциплины «Гидрометеорологические основы ООС»; | ПК – 3<br>ПК – 6 | |
| | процессы распространения примесей в атмосфере и об антропогенном загрязнении воздуха; | | |
| | воздействия загрязнителей на состояние погоды, климата, природной среды и здоровье человека; | | |
| | организацию системы наблюдения и контроля качества воздуха в городах; | | |
| | физические основы прогноза загрязнения воздуха; | | |
| | систему нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. | | |
| Умения | работать с основными нормативными документами, | ПК – 3<br>ПК – 6 | |
| | рассчитывать комплексные индексы загрязнения воздуха. | | |
| Владения (навыки / опыт деятельности) | методами расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, понятиями об основных методы и приборах, использующихся для очистки выбросов от аэрозолей и газовых примесей. | ПК – 3<br>ПК – 6 | |

ПК-3–владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.

ПК-6 – владением теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ

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

Дисциплина «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Атмосферный воздух» относится к вариативнойчасти.

Дисциплина изучается на 3 курсе в5 семестре.Дисциплина является составной частью совместно сдисциплиной «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Водные объекты».

Целью изучения дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Атмосферный воздух»– ознакомление студентов с основными процессами загрязнения и загрязнителями атмосферного воздуха, их распространении по вертикали и горизонтами, трансформации примесей, влиянием на погоду, климат и здоровье человека, методами исследования, прогноза и регулировании загрязнений в воздушной оболочке.

Освоение курса «Гидрометеорологические основы ООС» необходимо при изучении таких дисциплин, как «Водные проблемы», «Охрана вод суши», «ОВОС», «Океан и атмосфера», «Гидрохимия», «Гидрометеорологический мониторинг» и другие.

Для полноценного освоения курса обучающийся должен изучить такие дисциплины как «Метеорология и климатология», «Охрана природы и рациональное природопользование» и некоторые разделы курсов «Основы синоптической метеорологии», «Нормативно-правовые основы водопользования».

**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 «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Атмосферный воздух»на5семестре

очная форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3/108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 59,2 |
| лекций | 18 |
| практических/ семинарских | 34 |
| лабораторных | 4 |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу аспирантов с преподавателем) (ФКР) | 3,2 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 14 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (контроль) | 34,8 |

Форма контроля:

Экзамен 5 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 | | | |
| МОДУЛЬ 1 | | | | | | | | |
| 1. | **Тема 1. Основные понятия и процессы.**<br>Химический состав воздуха. Понятие об источниках, резервуарах, времени пребывания примесей в атмосфере. Основные компоненты и малые газовые составляющие. Состав атмосферы Земли. Формирование атмосферы Земли.<br>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.<br>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 индустриальных районах. Химические процессы внутри капель. Влияние фотохимических процессов на возникновение радикалов в облачной среде. | 2 | - | - | - | 1,2,3,5,6,7 | - | Контрольная работа |
| 2. | **Тема 2. Некоторые составляющие воздуха и их влияние на погоду и климат.**<br>Кислород и его геохимический бюджет.<br>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.<br>Малые газовые примеси в атмосфере. Общая характеристика.<br>Метан, формальдегид, гидроксильный радикал. Их источники, время пребывания в атмосфере, стоки, роль в формировании погодного и климатического режимов.<br>Атмосферный озон. Географическое распределение. Источники | 2 | - | - | - | 1,2,3,5,6 | - | Контрольная работа |

| № 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 | | | |
| | озона в тропосфере. Озон в стратосфере. Влияние озона на погоду и климат. Проблема «озоновый дыры», антропогенная (химическая) и метеорологическая гипотезы ее возникновения.<br>Каталитические циклы оксида азота, оксида хлора, их раздельный и суммарный эффект.<br>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.<br>Углеродные соединения в атмосфере. Географическое распределение. Источники и стоки. Основные резервуары и потоки между ними. Глобальный цикл углерода. Влияние на погоду и климат.<br>Виды радиоактивных изотопов в атмосфере. Единицы измерения радиоактивности. Время полураспада. Источники радиоактивных изотопов (природные наземные и формирующиеся в атмосфере под действием космического излучения, искусственные). Выведение радиоизотопов и продуктов распада из атмосферы.<br>Радиоуглерод (14С) в атмосфере. Радиоуглеродный метод датировки. Отличие солнечной и 14С временной шкал.<br>Стабильныеизопоты в атмосфере. Их источники, механизмы формирования и переноса. Венскийстандарт океанской воды для 2Н и 18О. связь концентрации 2Н и 18О с температурой воздуха и количеством осадков. Использование стабильных изотопов в палеоклиматических исследованиях. | | | | | | | |
| 3. | **Тема 3. Общие вопросы загрязнения атмосферы.**<br>Понятие об антропогенном загрязнении воздуха. Классификация примесей по составу, условиям образования и оказываемому воздействию. Единицы измерения концентрации примеси в воздухе.<br>Естественные и антропогенные источники атмосферных загрязнителей. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства. Характеристика основных загрязняющих веществ: физико-химические свойства, влияние на здоровье человека, растительный и животный мир, строительные материалы и пр.<br>Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Понятие о ПДК. Виды ПДК. Первичные и вторичные стандарты качества. Понятие о ПДВ и предельно допустимой экологиче- | 2 | - | - | - | 1,2,3,5,6,7 | - | Контрольная работа |

| № 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 | | | |
| | ской нагрузки. | | | | | | | |
| 4. | Практическая работа № 1.<br>Основные загрязняющие вещества в самых грязных городах России. | - | 4 | - | 2 | 1,2,3 | Практическая работа № 1. | Проверка практической работы.<br>Контрольная работа |
| 5. | **Тема 4. Методы исследования загрязнения атмосферы.**<br>Основные методы и приборы, использующиеся для очистки выбросов от аэрозолей и газовых примесей. Автоматические газоанализаторы. Дистанционные методы зондирования атмосферы. Лидары. Единая система наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды и атмосферного воздуха: задачи, структура, сеть наблюдательных станций.<br>Фоновое загрязнение: глобальное и региональное. Мониторинг фонового загрязнения атмосферы: существующие сети станций. Международная система природоохранной деятельности: основные организации, задачи, программы, базы данных. | 2 | | | | 1,2,3,5,6 | | |
| 6. | Семинар №1.<br>Экологические проблемы атмосферы. | | 6 | - | 2 | 1,2,3,5,6,7 | | |
| МОДУЛЬ 2 | | | | | | | | |
| 7. | **Тема 5. Загрязнение атмосферы городов.**<br>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.<br>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.<br>Статистические характеристики полей концентрации примесей в атмосфере. Эффект «осреднения концентрации».<br>Влияние метеорологических условий на характер рассеивания примесей от разных источников. Комплексные показатели загрязнения воздуха. Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), его распределение по территории России.<br>Временная изменчивость и пространственное распределение концентраций загрязняющих веществ в городах. | 4 | - | - | - | 1,2,3,5,6 | - | Контрольная работа |

| № 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 | | | |
| 8. | Практическая работа № 2.<br>Расчет ИЗА, ПЗА, ПСА. | - | 4 | - | - | 1,2,3,4,11 | Практическая работа № 2. | Проверка практической работы.<br>Контрольная работа |
| 9. | Практическая работа № 3.<br>Определение категории опасности предприятия города. | - | 8 | - | 2 | 1,2,3,4,11 | Практическая работа № 3. | Проверка практической работы.<br>Контрольная работа |
| 10. | **Тема 6. Перенос примесей в атмосфере.**<br>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. Берлянда). Аналитическое решение уравненич 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.<br>Статистические модели переноса примесей. Методы расчета распространения атмосферных примесей на дальние расстояния. Метод Лагранжа, метод Эйлера. Примеры действующий моделей дальнего переноса примесей. | 4 | | | | 1,2,3,5,6,7 | | |
| 11. | Практическая работа № 4.<br>Расчет рассеивания вредных нагретых выбросов в атмосферу(по вариантам). | - | 8 | - | 2 | 1,2,3,4,11 | Практическая работа № 4. | Проверка практической работы.<br>Контрольная работа |
| 12. | Практическая работа № 5.<br>Форма экологической отчетности «2_тп_воздух». | - | 6 | - | - | 1,2,3,5,6 | Практическая работа № 5. | Проверка практической работы.<br>Контрольная работа |
| 13. | **Тема 7. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы.**<br>Физические основы прогноза загрязнения воздуха. Статистические методы прогноза. Численные методы прогноза. Прогноз НМУ как основа прогноза загрязнения атмосферы.<br>Регулирование выбросов в атмосферу. Общие принципы и | 2 | | | | 1,2,3,5,6,7 | | |

| № 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 | | | |
| | практические аспекты сокращения и регулирования выбросов. | | | | | | | |
| 14. | Курсовая работа | - | - | 4 | 4 | 1-11 | Написание курсовой работы | |
| | **Всего часов:** | **18** | **34** | **4** | **14** | | | |

## 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-3 – владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.

| 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) | Знать:<br>• основные понятия дисциплины, о составе атмосферного воздуха и примесями.<br>• факторы и условия загрязнения атмосферы различными отраслями хозяйства.<br>• физические основы прогноза загрязнения воздуха, статистических методах прогноза, прогнозе НМУ, регулировании выбросов в атмосферу, общих принципах и практических аспектах сокращения и регулирования выбросов. | Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых | Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых | Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых | Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых |
| Второй этап (уровень) | Уметь:<br>• понимать, излагать и критически анализировать различные литературные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты исследований и анализа при собственных изысканиях.<br>• 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. | Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых | Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых | Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых | Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых |
| Третий этап (уровень) | Владеть:<br>• простейшими методами анализа состояния погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов.<br>• навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей. | Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых | Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых | Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых | Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых |

Код и формулировка компетенции: ПК-6 – владением теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ.

| 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 (уро- | Знать:<br>• основные процессы, влияющие на | Объем знаний оценива- | Объем знаний оценива- | Объем знаний оценива- | Объем знаний оценива- |

| 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») |
| вень) | загрязнение атмосферного воздуха, свойства приоритетных загрязнителей, аэрозолей и их источниках.<br>• географическое распределение загрязняющих веществ на примере территории России и Башкортостана, оценке воздействия различных форм погодных условий и состояния воздушного бассейна. | ется на 44 и ниже баллов от требуемых | ется от 45 до 59 баллов от требуемых | ется от 60 до 79 баллов от требуемых | ется от 80 до 110 баллов от требуемых |
| Второй этап (уровень) | Уметь:<br>• понимать, излагать и критически анализировать различные литературные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты исследований и анализа при собственных изысканиях. | Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых | Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых | Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых | Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых |
| Третий этап (уровень) | Владеть:<br>• навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей. | Объем владения навыками на 44 и ниже баллов от требуемых | Объем владения навыками от 45 до 59 баллов от требуемых | Объем владения навыками от 60 до 79 баллов от требуемых | Объем владения навыками от 80 до 110 баллов от требуемых |

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

## Курсовая работа

Код и формулировка компетенции: ПК-3 – владением теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.

| 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) | Знать:<br>• основные понятия дисциплины, о составе атмосферного воздуха и примесями.<br>• факторы и условия загрязнения атмосферы различными отраслями хозяйства.<br>• физические основах прогноза загрязнения воздуха, статистических методах прогноза, прогнозе НМУ, регулировании выбросов в атмосферу, общих принципах и практических аспектах сокращения и регулирования выбросов. | курсовая работа не раскрывает содержание темы, не соответствует методике | тема курсовой работы раскрыта, но недостаточно полно | недостаточно полно освещены основные знания по содержанию курсовой работы | глубокие знания материала курсовой работы с применением специальной терминологии. |

| 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») |
| Второй этап (уровень) | Уметь:<br>• понимать, излагать и критически анализировать различные литературные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты исследований и анализа при собственных изысканиях.<br>• 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. | отсутствует умение в раскрытии содержания темы и определения методики курсовой работы | отсутствует умение четкой структуры построения ответа и подготовленной презентации. | освещены основные вопросы, однако<br>недостаточно полно подготовлена презентация по теме курсовой работы | умение грамотного изложения материала,<br>с использованием мультимедийного оборудования |
| Третий этап (уровень) | Владеть:<br>• простейшими методами анализа состояния погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов.<br>• навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей. | подготовлен недостаточно полный доклад без презентации | подготовка грамотного доклада с отсутствием презентации | владение навыками подготовки грамотной презентации с недостаточной формулировкой ключевых моментов темы | владение навыками подготовки грамотной презентации с опорой на основные ключевые моменты темы |

Код и формулировка компетенции: ПК-6 – владением теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов и навыками планирования и организации полевых и камеральных работ.

| 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) | Знать:<br>• основные процессы, влияющие на загрязнение атмосферного воздуха, свойства приоритетных загрязнителей, аэрозолей и их источниках.<br>• географическое распределение загрязняющих веществ на примере территории России и Башкортостана, оценке воздействия различных форм погодных условий и состояния воздушного бассейна. | курсовая работа не раскрывает содержание темы, не соответствует методике | тема курсовой работы раскрыта, но недостаточно полно | недостаточно полно освещены основные знания по содержанию курсовой работы | глубокие знания материала курсовой работы с применением специальной терминологии. |
| Второй этап (уровень) | Уметь:<br>• понимать, излагать и критически анализировать различные литературные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты исследований и анализа при собственных изысканиях. | отсутствует умение в раскрытии содержания темы и определения методики курсовой работы | отсутствует умение четкой структуры построения ответа и подготовленной презентации. | освещены основные вопросы, однако<br>недостаточно полно подготовлена презентация по теме курсовой работы | умение грамотного изложения материала,<br>с использованием мультимедийного оборудования |

| 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») |
| Третий этап (уровень) | Владеть:<br>• навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей. | подготовлен недостаточно полный доклад без презентации | подготовка грамотного доклада с отсутствием презентации | владение навыками подготовки грамотной презентации с недостаточной формулировкой ключевых моментов темы | владение навыками подготовки грамотной презентации с опорой на основные ключевые моменты темы |

**Критерии оценки курсовой работы:**

Курсовая работа может быть оценена на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае несоблюдения требований, предъявляемых к выполнению курсовой работы, студент может быть не допущен к защите.

**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**

| Этапы освоения | Результаты обучения | Компетенция | Оценочные средства |
|---|---|---|---|
| 1-й этап<br><br>Знания | 1. Знает основные понятия дисциплины, о составе атмосферного воздуха и примесями | ПК – 3<br>ПК – 6 | Практическая работа<br>Контрольная работа |
| | 2. Знаетфакторы и условия загрязнения атмосферы различными отраслями хозяйства | ПК – 3<br>ПК – 6 | Практическая работа<br>Контрольная работа |
| | 3. Знаетфизические основы прогноза загрязнения воздуха, статистические методы прогноза, прогноза НМУ, регулировании выбросов в атмосферу, общих принципах и практических аспектах сокращения и регулирования выбросов | ПК – 3<br>ПК – 6 | Практическая работа<br>Контрольная работа |
| | 4. Знает основные процессы, влияющие на загрязнение атмосферного воздуха, свойства приоритетных загрязнителей, аэрозолях и их источниках | ПК – 3<br>ПК – 6 | Доклад на семинаре<br>Практическая работа<br>Контрольная работа |
| | 5. Знает географическое распределение загрязняющих веществ на примере территории России и Башкортостана, оценке воздействия различных форм погодных условий и состояния воздушного бассейна. | ПК – 3<br>ПК – 6 | Доклад на семинаре<br>Практическая работа<br>Контрольная работа<br>Защита курсовой работы |
| 2-й этап<br><br>Умения | 1. Умеетпонимать, излагать и критически анализировать различные литературные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты исследований и анализа при собственных изысканиях | ПК – 3<br>ПК – 6 | Доклад на семинаре<br>Практическая работа<br>Контрольная работа<br>Защита курсовой работы |
| | 2. Умеетприменять 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 – 3<br>ПК – 6 | Доклад на семинаре<br>Практическая работа<br>Контрольная работа |
| | 3. Умеетпонимать, излагать и критически анализировать различные литературные источники и прочие ресурсы при написании курсовой работы, применять результаты исследований и анализа при собственных изысканиях | ПК – 3<br>ПК – 6 | Доклад на семинаре<br>Практическая работа<br>Контрольная работа<br>Защита курсовой работы |
| 3-й этап | 1. Владеет простейшими методами анализа состояния | ПК – 3 | Практическая работа |

| Этапы освоения | Результаты обучения | Компетенция | Оценочные средства |
|---|---|---|---|
| Владеть навыками | погодных условий и загрязнения атмосферы и простейшей обработки результатов. | ПК – 6 | Контрольная работа<br>Защита курсовой работы |
| | 2. Владеет навыками расчета распространения примесей в атмосфере, локальных моделях распространения примесей, статистических моделях переноса примесей. | ПК – 3<br>ПК – 6 | Практическая работа<br>Контрольная работа |

## 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Атмосферный воздух

направление 05.03.04 «Гидрометеорология», профиль «Гидрология»
курс 3, семестр5

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Минимальный | Максимальный |
| **Модуль 1. Темы 1-4** | | | | |
| **Текущий контроль** | | | | |
| Выполнение и защита практических работ № 1 | 5 за 1 работу | 1 работы | **0** | **5** |
| Подготовка к семинару №1 | 5 за 1 доклад | 1доклад | **0** | **5** |
| **Рубежный контроль** | | | | |
| Контрольная работа (тест) | 1 за 1 вопрос | 15 вопросов | **0** | **15** |
| **Всего по модулю** | | | **0** | **25** |
| **Модуль 2. Темы 5-7** | | | | |
| **Текущий контроль** | | | | |
| Выполнение и защита практических работ № 2,3 | 5 за 1 работу | 2 работы | **0** | **10** |
| Выполнение и защита практических работ № 4,5 | 10 за 1 работу | 2 работы | **0** | **20** |
| **Рубежный контроль** | | | | |
| Контрольная работа (тест) | 1 за 1 вопрос | 15 вопросов | **0** | **15** |
| **Всего по модулю** | | | **0** | **45** |
| **Поощрительный рейтинг за семестр** | | | | |
| 1. Участие в олимпиаде по «Гидрометеорологии»<br>2. Публикация статей<br>3. Выступление на конференциях | 10 | 1 | **0** | **10** |
| **Всего по поощрительному рейтингу** | | | **0** | **10** |
| **Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)** | | | | |
| Посещение лекционных занятий | По положению | 9 занятий | **0** | **-6** |
| Посещение практических занятий | По положению | 17 занятий | **0** | **-10** |
| **Всего по посещаемости** | | | **0** | **-16** |
| **Итоговой контроль** | | | | |
| Экзамен | | | **0** | **30** |
| **ИТОГО** | | | **0** | **110** |

- **ВОПРОСЫ ДЛЯ СЕМИНАРОВ**

Семинар №1. Тема: «Экологические проблемы атмосферы»:

1. Смоги: определение, условия и причины образования, последствия.
2. Озоновые дыры: определение, условия и причины образования, последствия.
3. Кислотные образования – кислотные дожди, снег, туман, роса.
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 оценивания:**

Каждое выступление оценивается в 5 баллов. В течение курса предусматривается 1 семинар. Выступление должно сопровождаться докладом с презентацией.

**Критерии оценки семинарских занятий 1 модуля**

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

| | |
|---|---|
| **5 баллов** | 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 своиходногруппников, стремясь к развитию дискуссии. |
| **4 балла** | 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. |
| **3 балла** | 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. |
| **2 балла** | 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. |
| **1 балл** | 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.

Основные загрязняющие вещества в самых грязных городах России.

Цель задания: получить представление о приоритетных загрязняющих веществах в грязных городах России и их географии.

Практическая работа № 2.

Расчет ИЗА, ПЗА, ПСА.

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

Практическая работа № 3.

Определение категории опасности предприятия города.

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

Практическая работа № 4.

Расчет рассеивания вредных нагретых выбросов в атмосферу (по вариантам).

Цель задания: получить представление о методике расчета рассеивающих процессов в атмосфере.

Практическая работа № 5.

Форма экологической отчетности «2_тп_воздух».

Цель задания: получить представление о формах экологической отчетности.

**Критерии оценки практических работ 1 и 2 модуля**

Модуль 1. Практическое задание оценивается в 5 баллов за 1 задание. Всего по модулю 1 – 1 практическая работа.

Модуль 2. Практическое задание оценивается в 5 баллов за задание № 2 и 3, в 10 баллов - № 4 и 5. Всего по модулю 2 – 4 практические работы.

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

| | |
|---|---|
| **5 баллов** | выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 несущественная ошибка. |
| **4 балла** | выставляется студенту, если при выполнении практической работы допущена 1 существенная ошибка или при решении допущена 1 значительная ошибка. |
| **3 балла** | выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 2 значительные ошибки. |
| **2 балла** | выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание или при решении допущены 3 значительные ошибки. |
| **1 балл** | выставляется студенту, если при выполнении практической работы студент не полностью выполнил задание и при решении допущена 1 грубая ошибка. |

- **ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Описание контрольной работы: контрольная работа направлена на оценивание усвоения ЗУНов, направлена на оценивание теоретических знаний по дисциплине. Контрольная работа в 1 варианте в виде тестирования. Каждый ответ на тестовый вопрос оценивается в 1 балл, согласно рейтинг-плану. В первом и втором модулях в тесте по15 вопросов.

Тестирование проводится в Система централизованного тестирования БашГУ (URL: http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=905)

**Пример варианта контрольной работы**
**Модуль 1.**
**Вопросы рубежного контроля.**

Вопрос 1:

Наибольшая концентрация загрязняющих веществ наблюдается при ...

Выберите один ответ:

a. Прохождении холодного фронта
b. Все ответы правильные
c. Нет правильного ответа
d. Антициклоне
e. Прохождении теплого фронта

**Модуль 2.**
**Вопросы рубежного контроля.**

Вопрос 1:

Потенциал самоочищения атмосферы основан на учете ...

Выберите один ответ:

a. Суммы осадков
b. Нет правильного ответа
c. Скорости ветра
d. Все ответы правильные
e. Повторяемости штилей

**Критерии оценки (в баллах):**

**1 балл** выставляется студенту за каждый правильный ответ. Общим результатом контрольной работы является сумма всех правильных ответов.

В модуле 1 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов).

В модуле 2 максимальное количество – **15 баллов** (15 вопросов-тестов)

- **ЭКЗАМЕН (ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ)**

Экзамен проводится в устной форме. Вопросы формируются в виде билетов, в каждом из которых содержится 3 вопроса (2 теоретических, 1 по метеорологическим приборам и наблюдениям). Студент, который в течение семестра набрал баллы для удовлетворяющей его оценки (см. 4.1), получает итоговую оценку автоматически без явки на экзамен.

Перечень экзаменационных вопросов

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 индустриальных 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 раздельный 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.

*Пример оформления билета*

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Географический факультет
Направление 05.03.04 «Гидрометеорология»,
профиль подготовки «Гидрология»
Экзамен по дисциплине «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Атмосферный воздух»
2018-2019 уч. год

Билет № 1

1. Химический состав воздуха. Основные компоненты и малые газовые составляющие.
2. Система нормирования загрязняющих веществ в атмосфере. Понятие о ПДК. Виды ПДК.

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

**Критерии оценки** (в баллах) в соответствии рейтинг плану по максимальному и минимальному количеству баллов:

| | | |
|---|---|---|
| **24-30 баллов** | **5 - отлично** | выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах не допущены или допущены небольшие неточности. |
| **18-23 баллов** | **4 - хорошо** | выставляется студенту, если ответил на три вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при ответах допущены неточности. |
| **10-17 баллов** | **3 - удовлетворительно** | выставляется студенту, если ответил на два вопроса экзаменационного билета и дополнительные вопросы, при ответах допущены неточности и имеются затруднения в понимании процессов. |
| **0-9 балла** | **2 - неудовлетворительно** | 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. |

- **КУРСОВАЯ РАБОТА**

Содержание курсовой работы, руководство, форма и порядок аттестации, требования к оформлению подробно представлены в Приказе от 02.09.2014 № 818 «Об утверждении Положения о курсовых работах (проектах) студентов» (Доступ: http://isbashgu.bashedu.ru/epb/Default.aspx?papka=all_types)

Примерный перечень тем курсовых работ

1. Классификация примесей по составу, условиям образования и оказываемому воздействию.
2. Загрязнение атмосферы различными отраслями хозяйства (на примере г. Уфа, г. Стерлитамак).
3. Влияние загрязнения на особенности метеорологического режима городов: изменение радиационного и теплового режимов, характеристик ветра влажности, облачности и осадков.
4. Влияние метеорологических условий на характер рассеивания примесей от разных источников.
5. Влияние циклонов на загрязнение атмосферного воздуха.

6. Влияние антициклонов на загрязнение атмосферного воздуха.
7. Временная изменчивость и пространственное распределение концентраций загрязняющих веществ в городе Уфа.
8. Классификация источников загрязнения воздухе.
9. Показатели и нормативы загрязнения воздуха.
10. Комплексные показатели загрязнения воздуха.
11. Потенциал загрязнения атмосферы (г. Уфа, РБ).
12. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ.
13. Методика определения границ ССЗ предприятия.
14. Прогноз НМУ как основа прогноза загрязнения атмосферы.
15. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха (на примере крупного города).
16. Нормирование качества атмосферного воздуха.

**Критерии оценки курсовой работы:**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, если курсовая работа удовлетворяет следующим требованиям:

1) тема соответствует проблематике направления;

2) исследование удовлетворяет требованиям актуальности и новизны;

3) студент демонстрирует умение выявлять основные дискуссионные положения по теме и обосновывать свою точку зрения на предмет исследования;

4) содержание курсовой работы показывает, что цели, поставленные научным руководителем перед исследованием, достигнуты, конкретные задачи получили полное и аргументированное решение;

5) в курсовой работе собраны значимые материалы и сделаны убедительные выводы;

6) в курсовой работе использованы современные источники информации по исследуемой проблеме;

7) анализ фактического собранного материала осуществляется с применением картографических методов исследования;

8) оформление курсовой работы соответствует требованиям, изложенным в Положении о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (http://www.bashedu.ru/sites/default/files/pr._no_382_ot_05.04.2016.pdf) (Решение кафедры гидрометеорологии и геоэкологии. Протокол заседания № 5 от 29.01.2018 г.);

9) студент демонстрирует умение пользоваться научным стилем речи при защите курсовой работы.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии, если курсовая удовлетворяет следующим требованиям:

1) содержание курсовой работы удовлетворяет изложенным выше требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «отлично»;

2) анализ конкретного материала в курсовой работе проведен с незначительными отступлениями от требований, предъявляемых к работе с оценкой «отлично», отсутствуют выполненные автором картографические или графические материалы;

3) оформление курсовой работы в основном соответствует изложенным требованиям;

4) на большинство вопросов (но не на все вопросы) членов комиссии по защите курсовой работы были даны аргументированные ответы.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при наличии одного или нескольких из следующих недостатков:

1) содержание курсовой работы не удовлетворяет одному или нескольким требованиям, предъявляемым к работе с оценкой «хорошо»;

2) содержание курсовой работы не полностью соответствует проблематике направления или специальности;

3) анализ собранного материала проведен поверхностно, без использования обоснованной и адекватной методики исследования проблемы.

Работа оценивается как «**неудовлетворительная**», в следующих случаях:

1) содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам с оценкой «удовлетворительно»;

2) содержание курсовой работы не соответствует проблематике направления или специальности;

3) курсовая работа выполнена несамостоятельно, студент на защите не может обосновать результаты проведенного исследования;

4) отбор и анализ материала носит фрагментарный, произвольный и/или неполный характер;

5) исследуемый материал недостаточен для раскрытия заявленной темы;

6) оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям, в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков.

Студент **не допускается** к защите курсовой работы, если

1) тема исследования не соответствует утвержденной протоколом на заседании кафедры;

2) работа оформлена не по требованиям, которые утверждались на заседании кафедры (протокол № 5 от 29.01.2018 г.);

3) не соблюдены требования по срокам выполнения и сдачи курсовой работы

## 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 экзем-пляров | 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:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4365>. | ЭВК | Электронный читальный зал БашГУ |
| 2. Промышленная экология [Электронный ресурс] : практикум / авт.-сост. О. Г. Ларина .— Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2015 .— 110 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 978-5-89448-891-2 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458275&sr=1>. | ЭВК | Электронный читальный зал БашГУ |
| 3. Кильметова Ф.Ш. Охрана атмосферного воздуха. Уфа, 2001. 90 с. | 135<br>20 | Абонемент №3<br>Абонемент №8 |

**Дополнительная литература:**

| Список литературы | Кол-во экзем-пляров | Место хранения |
|---|---|---|
| 4. Гареев А.М., Галимова Р.Г. Справочник по климату РБ. Части 1-2. Уфа, 2010, 2012. Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Gareev,Galimova_coct_ SpravochnikpoklimatuRB_Met.uk.Chast 1_2010.pdf>. | ЭВК | Электронный читальный зал БашГУ |
| 5. Зайцев, Валентин Алексеевич. Промышленная экология : Учебное пособие / В.А.Зайцев .— М. : ДеЛи, 1999 .— 139с. | 19 | Абонемент №6 |
| 6. Логинов, Владимир Федорович. Глобальные и региональные изменения климата : причины и следствия / В. Ф. Логинов .— Минск : ТетраСистемс, 2008 .— 496 с. | 20 | Абонемент №8 |
| 7. 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 |
| 8. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды: учебное и справочное пособие. М., 1999. 672 с. | 68<br>4 | Абонемент №3<br>Читальный зал №4 |
| **Литература, пособия, методические указания, имеющиеся на кафедре** | | |
| 9. Галимова Р.Г. Практикум по курсу «Метеорология и климатология»: методическое пособие. Уфа, 2013. 104 с. | 40 | Кафедра гидрометеорологии и геоэкологии |
| 10. Галимова Р.Г. Климат Республики Башкортостан : учебник / Р. Г. Галимова ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— 96 с. | 25 | Кафедра гидрометеорологии и геоэкологии |
| 11. 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
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

Программноеобеспечение:

1. Windows 8 Russian. WindowsProfessional 8 RussianUpgrade.Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензиибессрочные.
2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензиибессрочные.
3. Система централизованного тестирования БашГУ - http://moodle.bashedu.ru

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

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенностьспециальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| **1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:** аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус).<br>**2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:** аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус).<br>**3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:** аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 711 (гуманитарный корпус).<br>**4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:** аудитория № 703 (гуманитарный корпус), аудитория № 809И (гуманитарный корпус), аудитория № 808И (гуманитарный корпус), аудитория № 711 (гуманитарный корпус), аудитория № 709И Лаборатория ИТ (компьютерный класс) (гуманитарный корпус).<br>**5. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):** аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И (гуманитарный корпус).<br>**6. помещения для самостоятельной работы:** аудитория № 704/1 (гуманитарный корпус); абонемент №8 (читальный зал) (ауд. 815И) (гуманитарный корпус).<br>**7. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:** № 820И (гуманитарный корпус). | **Аудитория № 703**<br>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см<br>**Аудитория № 711**<br>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см<br>**Аудитория № 809И**<br>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см<br>**Аудитория № 808И**<br>Учебная мебель, доска, мультимедийный проектор BenQMX511(DLP.XGA.2700 ANSI.High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B 570 15.6» Inte Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo формат 183*244см<br>**Аудитория № 709И**<br>**Лаборатория ИТ (компьютерный класс)**<br>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте № 1 iRUCorp 510 (13 шт.).<br>**Аудитория № 704/1**<br>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры: процессор Thermaltake Intel Core 2 Duo, монитор Acer AL1916W, Window Vista, монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<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.<br>**Абонемент №8 (читальный зал)**<br>Учебная мебель, компьютеры в сборе (системный блок Powercool\Ryzen 3 2200G (3.5)\ 8Gb\ A320M \HDD 1Tb\ DVD-RW\450W\ Win10 Pro\ КлраUSB\ МышьUSB\ LCDМонитор 21,5"- 3 шт.)<br>**Помещение № 820И**<br>Учебно-наглядные пособия, мультимедийный проектор BenQ MX511 DLP XGA 2700 ANSI High Contrast Ratio 3000, ноутбук Lenovo Idea Pad B570 15.6 Intel Corei 32350M 4Gb, экран на штативе Screen Media Apollo - 183×244см | 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.<br>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.<br>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) |