

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды Б1.Б.28

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: академический бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Николаев А.А. , Хабутдинов Ю.Г.

**Рецензент(ы):**

Переведенцев Ю.П.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Переведенцев Ю. П.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 2167214

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Николаев А.А. кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы отделение природопользования , Aleksandr.Nikolaev@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Хабутдинов Ю.Г. кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы отделение природопользования , Yuri.Khabutdinov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

1) изучение состояния государственной службы наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды; 2) оценка состояния глобальной системы мониторинга окружающей среды, источников загрязнения; 3) последствия загрязнения атмосферы, вод, суши, морей и океанов на здоровье населения и биологическую продуктивность.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.28 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональному циклу ООП (базовая часть), Б1.Б28. Осваивается на 4 курсе (8 семестр).

Дисциплина соответствует ФГОСЗ+ по направлению гидрометеорология в плане решения профессиональных задач по оценке влияния метеорологических факторов на состояние охраны окружающей среды.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды
ПК-3 (профессиональные компетенции)	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-5 (профессиональные компетенции)	готовностью осуществлять гидрометеорологическое обеспечение и экологическую экспертизу при строительстве хозяйственных объектов
ПК-6 (профессиональные компетенции)	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

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана).

2. должен уметь:

методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических измерений.

3. должен владеть:

излагать и критически анализировать информацию о состоянии окружающей среды.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Охрана окружающей среды - комплексная проблема: научная, экономическая, социальная.	8	1	2	0	2	контрольная работа
2.	Тема 2. Федеральная служба России до гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.	8	2	2	0	2	контрольная работа
3.	Тема 3. Основные источники загрязнения атмосферы.	8	3	2	0	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Классификация источников загрязнения.	8	4	2	0	2	контрольная работа
5.	Тема 5. Характеристика атмосферных примесей.	8	5	2	0	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Примеси и метеорологические условия.	8	6	2	0	3	контрольная работа
7.	Тема 7. Загрязнение атмосферы на метеорологические явления.	8	7	2	0	3	контрольная работа
8.	Тема 8. Организация наблюдений за качеством воздуха населенных пунктов.	8	8	2	0	2	контрольная работа
9.	Тема 9. Виды и размеры использования вод суши.	8	11	2	0	2	контрольная работа
10.	Тема 10. Основные загрязнения, их трансформация в море.	8	12	2	0	2	контрольная работа
11.	Тема 11. Понятие и структура экологических рисков	8	13	2	0	2	контрольная работа
12.	Тема 12. Природно-техногенные риски	8	12	2	0	2	
13.	Тема 13. Качество природной среды	8	13	2	0	2	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			26	0	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Охрана окружающей среды - комплексная проблема: научная, экономическая, социальная.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

История природопользования. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды (ООН, ВМО).

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Расчет концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.

**Тема 2. Федеральная служба России до гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Региональная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМОС Республики Татарстан). Глобальная система мониторинга антропогенных изменений окружающей среды (мониторинг состояния природной среды).

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Расчет загрязнения выбросами одиночного источника.

### **Тема 3. Основные источники загрязнения атмосферы.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Влияние загрязнения на экосистемы. Загрязнение атмосферы, почв, континентальных и океанических вод. Воздействие технологии на окружающую среду. Основные экологические кризисы современности.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Расчет предельно допустимых выбросов в атмосферу.

### **Тема 4. Классификация источников загрязнения.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Загрязнение атмосферы промышленными предприятиями, отопительными системами и транспортом. Шумовое, тепловое и радиоактивное загрязнения. Мгновенные и непрерывные, точечные, линейные и площадные, наземные и высотные источники примесей. Холодные и нагретые выбросы.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Определение границ санитарно-защитной зоны

### **Тема 5. Характеристика атмосферных примесей.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Химический состав. Пассивные и оседающие примеси. Проблемы озона, фреонов и других примесей атмосферы. Научные основы нормирования атмосферных загрязнений. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и выбросы (ПДВ), их взаимосвязь. Экологическое нормирование.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Расчет комплексного индекса загрязнения атмосферы.

### **Тема 6. Примеси и метеорологические условия.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Облако примесей над городом. Пространственное распределение примесей в нем. Влияние метеорологических условий облака и распределение примесей в нем. Тепловое загрязнение городов. Средние значения и функции распределения разности температур воздуха в городе и его окрестностях. Роль различных факторов в формировании "острова тепла".

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Прогноз загрязнения атмосферного воздуха методом множественной корреляции.

### **Тема 7. Загрязнение атмосферы на метеорологические явления.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Особенности образования туманов и дымок в городах. Фотохимический смог и проблема оксидантов. Фоновое загрязнение. Влияние города на режим облачности, осадков и ветра.

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Расчет метеорологического потенциала загрязнения атмосферы.

### **Тема 8. Организация наблюдений за качеством воздуха населенных пунктов.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Организация наблюдений на стационарных, маршрутных и подфакельных постах. Сбор и обработка характеристик выбросов промышленных предприятий и автотранспорта.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Прогноз загрязнения воздуха с учетом метеорологических условий.

### **Тема 9. Виды и размеры использования вод суши.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Методы оценки качества воды, мониторинг загрязнения в реках и водоемах. Основы водоохранного законодательства и принципы управления водными ресурсами, мониторинг загрязнения морей и океанов.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Расчет загрязнения атмосферы отдельной примесью на территории КФУ.

## Тема 10. Основные загрязнения, их трансформация в море.

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Модели переноса пассивных субстанций в океане, влияние загрязнений на физико-химические свойства морской воды и биологическую продуктивность.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Расчет стандартного индекса загрязнения атмосферы на территории КФУ.

## Тема 11. Понятие и структура экологических рисков

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие и структура экологических рисков. Природные риски. Структура экологического ущерба

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Схема анализа природных рисков

## Тема 12. Природно-техногенные риски

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Анализ техногенного риска. Комплексный и системный подход.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Санитарно-гигиеническая оценка риска.

## Тема 13. Качество природной среды

### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Состояние и охрана атмосферного воздуха, вод. Государственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды. Мониторинг окружающей среды.

### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

## 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Охрана окружающей среды - комплексная проблема: научная, экономическая, социальная.	8	1	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
2.	Тема 2. Федеральная служба России до гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.	8	2	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
3.	Тема 3. Основные источники загрязнения атмосферы.	8	3	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Классификация источников загрязнения.	8	4	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Характеристика атмосферных примесей.	8	5	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				18	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Занятия лекционного типа
2. Презентация
3. Встречи со специалистами

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Охрана окружающей среды - комплексная проблема: научная, экономическая, социальная.

контрольная работа , примерные вопросы:

Глобальная система мониторинга антропогенных изменений окружающей среды.

### Тема 2. Федеральная служба России до гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

контрольная работа , примерные вопросы:

Федеральная служба России до гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

### Тема 3. Основные источники загрязнения атмосферы.

контрольная работа , примерные вопросы:

Основные источники загрязнения атмосферы. Воздействие технологии на окружающую среду.

### Тема 4. Классификация источников загрязнения.

контрольная работа , примерные вопросы:

Классификация источников загрязнения. Холодные и нагретые выбросы, эффективная высота источника.

### Тема 5. Характеристика атмосферных примесей.

контрольная работа , примерные вопросы:

Характеристика атмосферных примесей. Проблемы озона, фреонов и других примесей атмосферы. Научные основы нормирования атмосферных загрязнений.

### Тема 6. Примеси и метеорологические условия.

### Тема 7. Загрязнение атмосферы на метеорологические явления.

### Тема 8. Организация наблюдений за качеством воздуха населенных пунктов.

### Тема 9. Виды и размеры использования вод суши.

### Тема 10. Основные загрязнения, их трансформация в море.

### Тема 11. Понятие и структура экологических рисков

### Тема 12. Природно-техногенные риски

### Тема 13. Качество природной среды

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Федеральная служба России до гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
2. Глобальная система мониторинга антропогенных изменений окружающей среды.
3. Основные источники загрязнения атмосферы.
4. Воздействие технологии на окружающую среду.



5. Классификация источников загрязнения.
6. Холодные и нагретые выбросы, эффективная высота источника.
7. Характеристика атмосферных примесей.
8. Проблемы озона, фреонов и других примесей атмосферы.
9. Научные основы нормирования атмосферных загрязнений.
10. Тепловое загрязнение городов.
11. Роль различных факторов в формировании "острова тепла".
12. Особенности образования туманов и дымок в городах.
13. Фотохимический смог и проблема оксидантов.
14. Фоновое загрязнение.
15. Влияние города на режим облачности, осадков и ветра.
16. Организация наблюдений за качеством воздуха населенных пунктов.
17. Организация наблюдений на стационарных, маршрутных и подфакельных постах.
18. Сбор и обработка характеристик выбросов промышленных предприятий и автотранспорта.
19. Понятие экологического риска
20. Структура экологического риска
21. Природные риски и их анализ
22. Анализ техногенного риска. Комплексный и системный подход
23. Санитарно-гигиеническая оценка риска здоровью
24. Регулирование выбросов в атмосферу.
25. Виды и размеры использования вод суши.
26. Методы оценки качества воды.
27. Мониторинг загрязнения в реках и водоемах.
28. Основы водоохранного законодательства и принципы управления водными ресурсами.
29. Мониторинг загрязнения морей и океанов.
30. Основные загрязнения, их трансформация в море.
31. Модели переноса пассивных субстанций в океане.
32. Влияние загрязнений на физико-химические свойства морской воды и биологическую продуктивность.
33. Состояние и охрана атмосферного воздуха, вод.
34. Государственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды.
35. Мониторинг окружающей среды.
36. Основные источники загрязнения атмосферы
37. Классификация источников загрязнения
38. Характеристика атмосферных примесей
39. Организация наблюдений за качеством воздуха населенных пунктов
40. Предельно допустимые концентрации и ПДВ
41. Факторы, формирующие "остров тепла"
42. Тепловое загрязнение городов
43. Проблема озона, фреонов, других примесей атмосферы
44. Особенности образования туманов и дымок в городах
45. Состояние воздушного бассейна г.Казани
46. Методы оценки качества воды
47. Основные потребители воды
48. Загрязнение поверхностных вод
49. Нормирование качества воды
50. Методы очистки сточных вод

- 51 Процессы самоочищения природных вод
- 52 Система наблюдений и контроля качества поверхностных вод
- 53 Качество воды
- 54 Мониторинг загрязнения морей и океанов
- 55 Дампинг
- 56 Индексы загрязнения атмосферы (ИЗА, СИ)
- 57 Управление переноса примеси в турбулентной атмосфере
- 58 Состояние атмосферного воздуха РТ
- 59 Состояние атмосферного воздуха РФ
- 60 Состояние атмосферного воздуха Казани

### 7.1. Основная литература:

1. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006463-5, 500 экз. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=391608>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США и России = Ecology and Environment Protection.: Монография / Л.И. Брославский - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 317 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=424030>
2. Андерсон Дж. М. Экология и науки об окружающей среде: Атмосфера, экосистема, человек. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 165 с.
3. Переведенцев Ю.П., Хабутдинов Ю.Г., Шлычков А.П. Состояние окружающей среды Республики Татарстан в современный период. - Казань: Изд-во КГУ, 2007. - 132с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Всемирная метеорологическая организация - [www.wmo.int](http://www.wmo.int)  
Гидрометцентр России - <http://hmc.meteoinfo.ru>  
ГУ Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды РТ - [www.tatarmeteo.ru/](http://www.tatarmeteo.ru/)  
Федеральный закон от 19 июля 1998 г. N 113-ФЗ - [www.meteo.ru/egfd/law/zak.htm](http://www.meteo.ru/egfd/law/zak.htm)  
Экология: Учебник для вузов Автор: Стадницкий Г.В. Издательство: Химиздат, 2007 г. 296 страниц - <http://www.knigafund.ru/books/57924>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

- 1) Библиотечный фонд НБ им. Н.И. Лобачевского при КФУ;
- 2) Дисплейный класс
- 3) Методические указания к практическим занятиям по курсу "Основы экологии и охрана атмосферы". - Казань, 1993. - 28 с.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 05.03.04 "Гидрометеорология" и специализации Метеорология .

Автор(ы):

Николаев А.А. \_\_\_\_\_

Хабутдинов Ю.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.