

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Экология атмосферы ФТД.Б.3

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сабирова М.В.

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 224719

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) старший преподаватель, к.н. Сабирова М.В. кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы отделение природопользования ,
1Marina.Isaeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Экология атмосферы" являются формирование у учащихся:
- знаний современного состояния и характеристик атмосферы, изучение свойств парниковых газов, физических процессов атмосферы, способствующих загрязнению и очищению воздуха;
- теоретических знаний охраны окружающей атмосферы и экологического мониторинга, глобальных и региональных изменений климата Земли в современный период.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "ФТД.Б.3 Факультативные дисциплины" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина реализуется "по выбору" (ФТД.Б3). Для усвоения дисциплины студента должны владеть базовыми знаниями профессиональной дисциплины "Неорганическая химия", "Экология", "Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды", "Метеорология и климатология". Осваивается в 8 семестре (4 курс).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии и биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

современный химический состав атмосферы и парниковые газы, концепцию биотической регуляции окружающей среды, основные антропогенные загрязняющие вещества и их источники, последствия загрязнения атмосферы и меры по их предотвращению, причины изменения климата и его колебания в современный период.

2. должен уметь:

определять физические и экологические последствия загрязнения атмосферы, а также метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере.

3. должен владеть:

навыками вывода химических реакций, протекающих в атмосфере, а также определения колебаний климата в современный период.

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: зачет в 7 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Загрязнение атмосферы.	7	1-2	2	4	0	Презентация Научный доклад
2.	Тема 2. Загрязняющие вещества и их влияние на живые организмы.	7	3-4	2	4	0	Презентация Научный доклад
3.	Тема 3. Шумовое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения воздушной среды.	7	5-6	2	4	0	Научный доклад Презентация
4.	Тема 4. Метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере.	7	7-8	2	5	0	Научный доклад Презентация
5.	Тема 5. Парниковый эффект и его следствия.	7	9-10	2	5	0	Научный доклад Презентация
6.	Тема 6. Разрушение озонового слоя. Методы сохранения и восстановления озонового слоя.	7	11-12	2	5	0	Научный доклад Презентация
7.	Тема 7. Меры по предотвращению загрязнений атмосферного воздуха.	7	13-14	3	5	0	Научный доклад Презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
8.	Тема 8. Определение климата и его временные колебания. Причины изменения климата и его колебания в современный период.	7	15-16	3	4	0	Научный доклад Презентация
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Загрязнение атмосферы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структура атмосферы. Современный газовый состав воздуха атмосферы Земли. Постоянные и переменные компоненты атмосферы. Историческая эволюция состава воздуха.

Естественное и искусственное загрязнение воздуха. Источники загрязнения атмосферы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Аэрозольные компоненты воздуха. Виды аэрозоля: природные, вторичные и др. Глобальные стоки газов и аэрозольных частиц. Предельно допустимые нагрузки, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Оценка уровня загрязнения. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Особенности загрязнения в сельской местности.

Тема 2. Загрязняющие вещества и их влияние на живые организмы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Физические и экологические последствия загрязнения атмосферы. Виды загрязняющих веществ: твердые частицы, сернистый ангидрид, оксиды азота, оксиды углерода, летучие углеводороды и их продукты. Основные характеристики выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Связь между атмосферным загрязнением и круговоротом главных биогенных элементов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Основные загрязнители атмосферного воздуха в России. Кислотные дожди, их последствия. Влияние загрязнения атмосферы на растения и животных. Загрязнение атмосферы и заболевания человека.

Тема 3. Шумовое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения воздушной среды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Шумовое загрязнение воздушной среды: источники, последствия, методы борьбы.

Электромагнитное загрязнение атмосферы: источники, последствия и методы предотвращения. Радиоактивное загрязнение атмосферы: источники, метеорологические аспекты, физико-химические и биологические последствия.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Шкала интенсивности шума. Методы борьбы с шумовым загрязнением. Источники электромагнитных излучений. Последствия и влияние на здоровье человека.

Физико-химические и биологические последствия радиоактивного загрязнения воздуха.

Защита от радиоактивного излучения.

Тема 4. Метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере. Барические образования, влияющие на концентрацию загрязняющих веществ в атмосфере. Атмосферная циркуляция и распределение выпадения осадков.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Циркуляция атмосферы и масштабы загрязнения. Роль отдельных синоптических факторов, способствующих загрязнению. Потенциал загрязнения атмосферы. Самоочищение атмосферы.

Тема 5. Парниковый эффект и его следствия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Природа парникового эффекта. Парниковые газы и их источники. Водяной пар. Углекислый газ. Метан. Стратосферный озон. Закись азота. Тропосферный озон. Хлорфторуглероды. Аэрозоль. Динамика парниковых газов. Следствия парникового эффекта.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Глобальный углеродный цикл, его нарушения. Концепция биотической регуляции окружающей среды. Естественные и антропогенные факторы углеродного цикла. Прогнозы оценки концентраций парниковых газов.

Тема 6. Разрушение озонового слоя. Методы сохранения и восстановления озонового слоя.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Роль озонового слоя. Разрушение озонового слоя. Методы сохранения и восстановления озонового слоя. Искусственное образование озона. Монреальский и Киотский протоколы.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Причины истощения озонового слоя. Гипотезы разрушения озона. Механизм разрушения стратосферного озона ХФУ. Механизм Чепмена.

Тема 7. Меры по предотвращению загрязнений атмосферного воздуха.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Меры по предотвращению загрязнений атмосферного воздуха. Установки очистки воздуха: схема циклона, схема ротоклона, схема тканевого матерчатого фильтра, схема электрического фильтра. Методы очистки промышленных отходов: метод абсорбции, метод адсорбции, метод хемосорбции, методы с применением катализаторов. Замкнутые воздушные циклы.

практическое занятие (5 часа(ов)):

Влияние антропогенных факторов на поля температуры и влажности воздуха в большом городе. Туманы и дымки в большом городе и его окрестностях. Смог, его последствия. Архитектурные и планировочные мероприятия по улучшению воздушной среды города.

Тема 8. Определение климата и его временные колебания. Причины изменения климата и его колебания в современный период.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Климат и его изменения. Естественные и антропогенные причины изменения климата. Наиболее известные колебания климатических характеристик. Глобальное потепление климата. МГЭИК.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Прогноз оценки изменения климата. Глобальные экологические и социальные следствия. Пути решения проблемы потепления климата и загрязнения окружающей среды.

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. Загрязнение атмосферы.	7	1-2	подготовка к научному докладу	3	научный доклад
				подготовка к презентации	4	презентация
2.	Тема 2. Загрязняющие вещества и их влияние на живые организмы.	7	3-4	подготовка к научному докладу	3	научный доклад
				подготовка к презентации	4	презентация
3.	Тема 3. Шумовое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения воздушной среды.	7	5-6	подготовка к научному докладу	4	научный доклад
				подготовка к презентации	4	презентация
4.	Тема 4. Метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере.	7	7-8	подготовка к научному докладу	3	научный доклад
				подготовка к презентации	4	презентация
5.	Тема 5. Парниковый эффект и его следствия.	7	9-10	подготовка к научному докладу	3	научный доклад
				подготовка к презентации	4	презентация
6.	Тема 6. Разрушение озонового слоя. Методы сохранения и восстановления озонового слоя.	7	11-12	подготовка к научному докладу	3	научный доклад
				подготовка к презентации	3	презентация
7.	Тема 7. Меры по предотвращению загрязнений атмосферного воздуха.	7	13-14	подготовка к научному докладу	3	научный доклад
				подготовка к презентации	3	презентация

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Определение климата и его временные колебания. Причины изменения климата и его колебания в современный период.	7	15-16	подготовка к научному докладу	3	научный доклад
				подготовка к презентации	3	презентация
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Экология атмосферы" предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания.

Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция и практическое занятие.

В свою очередь формирование компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, может быть реализована в курсе посредством использования новых информационных технологий (или активных методов обучения), в частности, использование в учебном процессе разбора конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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

Тема 1. Загрязнение атмосферы.

научный доклад , примерные вопросы:

Аэрозольные компоненты воздуха. Виды аэрозоля: природные, вторичные и др. Глобальные стоки газов и аэрозольных частиц. Предельно допустимые нагрузки, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Оценка уровня загрязнения. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Особенности загрязнения в сельской местности.

презентация , примерные вопросы:

Аэрозольные компоненты воздуха. Виды аэрозоля: природные, вторичные и др. Глобальные стоки газов и аэрозольных частиц. Предельно допустимые нагрузки, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Оценка уровня загрязнения. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Особенности загрязнения в сельской местности.

Тема 2. Загрязняющие вещества и их влияние на живые организмы.

научный доклад , примерные вопросы:

Основные загрязнители атмосферного воздуха в России. Кислотные дожди, их последствия. Влияние загрязнения атмосферы на растения и животных. Загрязнение атмосферы и заболевания человека.

презентация , примерные вопросы:

Основные загрязнители атмосферного воздуха в России. Кислотные дожди, их последствия. Влияние загрязнения атмосферы на растения и животных. Загрязнение атмосферы и заболевания человека.

Тема 3. Шумовое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения воздушной среды.

научный доклад , примерные вопросы:

Шкала интенсивности шума. Методы борьбы с шумовым загрязнением. Источники электромагнитных излучений. Последствия и влияние на здоровье человека. Физико-химические и биологические последствия радиоактивного загрязнения воздуха. Защита от радиоактивного излучения.

презентация , примерные вопросы:

Шкала интенсивности шума. Методы борьбы с шумовым загрязнением. Источники электромагнитных излучений. Последствия и влияние на здоровье человека. Физико-химические и биологические последствия радиоактивного загрязнения воздуха. Защита от радиоактивного излучения.

Тема 4. Метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере.

научный доклад , примерные вопросы:

Циркуляция атмосферы и масштабы загрязнения. Роль отдельных синоптических факторов, способствующих загрязнению. Потенциал загрязнения атмосферы. Самоочищение атмосферы.

презентация , примерные вопросы:

Циркуляция атмосферы и масштабы загрязнения. Роль отдельных синоптических факторов, способствующих загрязнению. Потенциал загрязнения атмосферы. Самоочищение атмосферы.

Тема 5. Парниковый эффект и его следствия.

научный доклад , примерные вопросы:

Глобальный углеродный цикл, его нарушения. Концепция биотической регуляции окружающей среды. Естественные и антропогенные факторы углеродного цикла. Прогнозы оценки концентраций парниковых газов.

презентация , примерные вопросы:

Глобальный углеродный цикл, его нарушения. Концепция биотической регуляции окружающей среды. Естественные и антропогенные факторы углеродного цикла. Прогнозы оценки концентраций парниковых газов.

Тема 6. Разрушение озонового слоя. Методы сохранения и восстановления озонового слоя.

научный доклад , примерные вопросы:

Причины истощения озонового слоя. Гипотезы разрушения озона. Механизм разрушения стратосферного озона ХФУ. Механизм Чепмена.

презентация , примерные вопросы:

Причины истощения озонового слоя. Гипотезы разрушения озона. Механизм разрушения стратосферного озона ХФУ. Механизм Чепмена.

Тема 7. Меры по предотвращению загрязнений атмосферного воздуха.

научный доклад , примерные вопросы:

Влияние антропогенных факторов на поля температуры и влажности воздуха в большом городе. Туманы и дымки в большом городе и его окрестностях. Смог, его последствия. Архитектурные и планировочные мероприятия по улучшению воздушной среды города.

презентация , примерные вопросы:

Влияние антропогенных факторов на поля температуры и влажности воздуха в большом городе. Туманы и дымки в большом городе и его окрестностях. Смог, его последствия. Архитектурные и планировочные мероприятия по улучшению воздушной среды города.

Тема 8. Определение климата и его временные колебания. Причины изменения климата и его колебания в современный период.

научный доклад , примерные вопросы:

Прогноз оценки изменения климата. Глобальные экологические и социальные следствия. Пути решения проблемы потепления климата и загрязнения окружающей среды.

презентация , примерные вопросы:

Прогноз оценки изменения климата. Глобальные экологические и социальные следствия. Пути решения проблемы потепления климата и загрязнения окружающей среды.

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

А. Контрольные вопросы

1. Современный газовый состав воздуха атмосферы Земли. Постоянные и переменные компоненты атмосферы.
2. Водяной пар. Углекислый газ. Метан. Закись азота.
3. Стратосферный озон. Механизм Чепмена. Тропосферный озон.
4. Хлорфторуглероды. Аэрозоль.
5. Круговорот углерода и концепция биотической регуляции окружающей среды.
6. Динамика парниковых газов в центре Евразии в период 1979-1999 гг.
7. Источники и состав загрязнения атмосферного воздуха.
8. Естественное и искусственное загрязнение.
9. Механические и химические загрязнители.
10. Основные загрязнители атмосферного воздуха в России.
11. Физические и экологические последствия загрязнения атмосферы.
12. Метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере.
13. Смог. Кислотные дожди.
14. Шумовое, электромагнитное загрязнения воздушной среды.
15. Разрушение озонового слоя. Методы сохранения и восстановления озонового слоя. Искусственное образование озона.
16. Загрязнение околоземного космического пространства.
17. Меры по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха.
18. Установки очистки воздуха: схема циклона, схема ротоклона, схема тканевого матерчатого фильтра, схема электрического фильтра.
19. Методы очистки промышленных отходов: метод абсорбции, метод адсорбции, метод хемосорбции, методы с применением катализаторов.
20. Замкнутые воздушные циклы.
21. Климат и его изменения. МГЭИК.
22. Определение климата и его временные колебания. Наиболее известные колебания климатических характеристик.
23. Компоненты климатической системы: атмосфера, океан, криосфера, поверхность суши и биомасса.
24. Причины изменения климата и его колебания в современный период. Факторы и причины, определяющие эволюцию глобального климата за значительные промежутки времени.
25. Вклад деятельности человека в парниковый эффект. Особенности последней волны современного потепления.
26. Доказательства антропогенных причин потепления климата. Естественное потепление, Эль-Ниньо.
27. Влияние антропогенных факторов на поля температуры и влажности воздуха в большом городе. Туманы и дымки в большом городе и его окрестностях.
28. Архитектурные и планировочные мероприятия по улучшению воздушной среды города.

Б. Задания и вопросы для самостоятельной работы студентов (СРС)

1. Каков современный газовый состав воздуха атмосферы Земли? Назовите постоянные и переменные компоненты атмосферы.
2. Каковы источники и содержание водяного пара в атмосфере? Каковы источники и содержание углекислого газа в атмосфере? Каковы источники и содержание метана в атмосфере? Каковы источники и содержание закиси азота в атмосфере? Каков механизм образования стратосферного озона?
3. Опишите механизм Чепмена.
4. Как образуется тропосферный озон? Чем опасны хлорфторуглероды?
5. Каковы источники и содержание аэрозоля в атмосфере?
6. В чем состоит концепция биотической регуляции окружающей среды? Напишите уравнение баланса углерода в атмосфере.
7. Каковы источники и состав загрязнения атмосферного воздуха? Назовите виды естественного и искусственного загрязнений. Какие Вы знаете механические и химические загрязнители атмосферы? Назовите основные загрязнители атмосферного воздуха в России.
8. Каковы физические и экологические последствия загрязнения атмосферы? Опишите метеорологические условия, способствующие скоплению, рассеиванию и переносу загрязнителей в атмосфере.
9. Что такое смог?
10. Как образуются кислотные дожди?
11. Назовите источники шумового загрязнения атмосферы.
12. Назовите источники электромагнитного загрязнения воздушной среды.
13. Как происходит разрушение озонового слоя? Назовите методы сохранения и восстановления озонового слоя.
14. Каково загрязнение околоземного космического пространства?
15. Какие меры по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха Вы знаете? Опишите установки очистки воздуха. Опишите методы очистки промышленных отходов. Как работают замкнутые воздушные циклы?
16. Дайте определение климата. Что такое МГЭИК? Назовите наиболее известные колебания климатических характеристик.
17. Перечислите компоненты климатической системы. Назовите причины изменения климата и его колебаний в современный период. Какие факторы и причины, способствуют изменению глобального климата за значительные промежутки времени?
18. Каков вклад деятельности человека в парниковый эффект? Опишите особенности последней волны современного потепления. Назовите доказательства антропогенных причин потепления климата. Что такое Эль-Ниньо?
19. Какое влияние оказывают антропогенные факторы на поля температуры и влажности воздуха в большом городе? Какие архитектурные и планировочные мероприятия проводят в городе по улучшению воздушной среды?

7.1. Основная литература:

1. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с. - (Бакалавриат). ISBN 978-5-9776-0272-3
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=406581>
2. Валова (Копылова) В. Д. Экология / Валова (Копылова) В.Д., Зверев О.М. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2018. - 376 с.: ISBN 978-5-394-03044-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415292>

3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. ? Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. ? 304 с. : ил. ? (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/916218>

4. Экология урбанизированных территорий: Учебное пособие / Ясовеев М.Г., Стреха Н.Л., Пацыкайлик Д.А.; Под ред. Ясовеева М.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 293 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010302-0.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483202>

5. Физика глобальной атмосферы. Парниковый эффект, атмосферное электричество, эволюция климата: Учебное пособие / Смирнов Б.М. - Долгопрудный:Интеллект, 2017. - 256 с. ISBN 978-5-91559-222-2.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939567>

6. Экология города: Учебное пособие / Вершинин В.Л. - 3-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 88 с.: ISBN 978-5-9765-3062-1.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959384>

7.2. Дополнительная литература:

1. Природно-климатические ресурсы и загрязнение атмосферы : учебное пособие / Ю. П. Переведенцев, Ю. Г. Хабутдинов, А. П. Шлычков . - Казань : Изд-во Казан. гос. ун-та, 2008 . - 108, [1] с.

2. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006463-5

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=391608>

3. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : учебное пособие для студентов, обучающихся по химическим, химико-технологическим и биологическим специальностям / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская . - Изд. 4-е, стер. - Москва : Высш. шк., 2008 . - 333, [1] с.

4. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: Учебное пособие / Н.И. Акинин. - 2-е изд., испр. и доп. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 312 с. ISBN 978-5-91559-073-0

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/374683>

5. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006692-9.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/404991>

7.3. Интернет-ресурсы:

Всемирная метеорологическая организация - http://www.wmo.int/pages/index_ru.html

Гидрометцентр России - <http://meteoinfo.ru/>

Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова - <http://voeikovmgo.ru/>

Росгидромет - <http://www.meteorf.ru/default.aspx>

Российский государственный гидрометеорологический университет - <http://www.rshu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Экология атмосферы" 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 "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для обеспечения дисциплины "Экология атмосферы" вуз должен располагать специализированными кабинетами/лабораториями.

Помещение кабинета/лаборатории должно быть оснащено необходимой учебной и учебно-методической литературой, оборудованием, а также настенными и настольными картами и демонстрационными материалами.

Перечень оборудования, необходимого в кабинете:

- 1) Доска.
- 2) Ноутбук.
- 3) Мультимедийный проектор.
- 4) Экран на штативе.
- 5) Набор технических видеокассет, дисков.
- 6) Средства телекоммуникации (электронная почта, выход в Интернет).
- 7) Шнур-удлинитель.
- 8) Магниты/крепежи/специализированное полотно под плакаты, карто-схемы, настенные карты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки Метеорология .

Автор(ы):

Сабирова М.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.