

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Метеорология и климатология Б1.В.ОД.7

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Исмагилов Н.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 245417

Казань
2017

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) Исмагилов Н.В. кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы отделение природопользования , 1Nail.Ismagilov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

1) - изучение основ физики атмосферы (состав, строение, радиационные, термодинамические и другие процессы, протекающие в атмосфере); 2) изучение климатообразующих факторов, современных данных об изменении климата, климатических ресурсов; 3) изучение процессов загрязнения и самоочищения воздушного бассейна.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Курс органично связан со многими дисциплинами естественнонаучного цикла (Химический и физический блок дисциплин).

В свою очередь, курс "Метеорология и климатология" является основой для изучения таких дисциплин как "Экологический мониторинг", "Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза" и др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОПК-2 (профессиональные компетенции) | владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владением методами химического анализа, владением знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владением навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации |
| ОПК-5 (профессиональные компетенции) | владением знаниями об основах учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии |
| ОК-1 (общекультурные компетенции) | способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции |
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции |

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|--|---|
| ОК-3 (общекультурные компетенции) | способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности |
| ПК-3 (профессиональные компетенции) | владением знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии |
| ПК-5 (профессиональные компетенции) | владением знаниями в области теоретических основы геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы физики атмосферы

2. должен уметь:

излагать и критически анализировать базовую общегеографическую информацию о состоянии атмосферы

3. должен владеть:

базовыми теоретическими знаниями об основах метеорологии и климатологии, методами метеорологических измерений, статистической обработки и анализа метеорологических наблюдений

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Метеорология и климатология. | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | Устный опрос |
| 2. | Тема 2. Воздушная оболочка Земли. | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 3. | Тема 3. Солнечная радиация. | 2 | 3 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 4. | Тема 4. Причины изменений температуры воздуха. | 2 | 4 | 2 | 0 | 2 | Контрольная работа |
| 5. | Тема 5. Влагооборот, насыщение и испаряемость. | 2 | 5,6 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 6. | Тема 6. Природа и свойства загрязняющих веществ. | 2 | 7,8 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 7. | Тема 7. Климатическая система, глобальный и локальный климат. | 2 | 9,10 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 8. | Тема 8. Барическое поле, барические системы. | 2 | 11,12 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 9. | Тема 9. Климат большого города. | 2 | 13 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 10. | Тема 10. Непостоянство климата, возможные причины его колебаний. | 2 | 14 | 2 | 0 | 2 | Контрольная работа |
| 11. | Тема 11. Непреднамеренные воздействия человека на климат. | 2 | 15 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| 12. | Тема 12. Комплексная оценка природных ресурсов. | 2 | 16 | 2 | 0 | 2 | Устный опрос |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 2 | | 0 | 0 | 0 | Экзамен |
| | Итого | | | 24 | 0 | 22 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Метеорология и климатология.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Атмосфера, погода, климат. Методы исследования, применяемые в метеорологии.

Тема 2. Воздушная оболочка Земли.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Атмосферное давление. Температура воздуха. Состав сухого воздуха у поверхности Земли. Водяной пар, углекислый газ, озон в атмосфере. Газовые и аэрозольные примеси. Ионы и электрическое поле атмосферы. Уравнение статики атмосферы. Строение атмосферы. Ветер, атмосферная турбулентность и турбулентный обмен.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Приборы измерения атмосферного давления и температуры воздуха и почвы.

Тема 3. Солнечная радиация.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Виды радиации в атмосфере: прямая, рассеянная, суммарная солнечная радиация. Радиационный баланс.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Приборы измерения влажности воздуха и осадков.

Тема 4. Причины изменений температуры воздуха.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Причины изменений температуры воздуха. Температурный режим почв и водоемов. Суточный и годовой ход температуры воздуха.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Приборы измерения направления и скорости ветра.

Тема 5. Влагооборот, насыщение и испаряемость.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электричество облаков и осадков, гроза, молния, гром. Наземные гидрометеоры. Характеристика режима осадков. Засухи. Снежный покров.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Суточный ход температуры воздуха и почвы.

Тема 6. Природа и свойства загрязняющих веществ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы теории атмосферной диффузии. Глобальное загрязнение атмосферы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Суточный ход характеристик влажности.

Тема 7. Климатическая система, глобальный и локальный климат.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теплооборот, влагооборот и атмосферная циркуляция как климатообразующие факторы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Суточный ход атмосферного давления и ветра.

Тема 8. Барическое поле, барические системы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Горизонтальный барический градиент. Атмосферная циркуляция.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Мезометеорологические наблюдения (облачность, осадки).

Тема 9. Климат большого города.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности в распределении метеорологических величин в городе.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Мезометеорологические наблюдения (давление, температура, ветер).

Тема 10. Непостоянство климата, возможные причины его колебаний.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изменения климата в истории Земли и в период инструментальных измерений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Годовой ход атмосферного давления и ветра.

Тема 11. Непреднамеренные воздействия человека на климат.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Перспективы изменения климата в результате антропогенных воздействий.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Годовой ход температуры, влажности воздуха и осадков.

Тема 12. Комплексная оценка природных ресурсов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Климатические ресурсы. Агроклиматические ресурсы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Климат населенного пункта.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| № | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоёмкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|--|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Метеорология и климатология. | 2 | 1 | подготовка к устному опросу | 2 | Устный опрос |
| 2. | Тема 2. Воздушная оболочка Земли. | 2 | 2 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 3. | Тема 3. Солнечная радиация. | 2 | 3 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 4. | Тема 4. Причины изменений температуры воздуха. | 2 | 4 | подготовка к контрольной работе | 2 | контрольная работа |
| 5. | Тема 5. Влагооборот, насыщение и испаряемость. | 2 | 5,6 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 6. | Тема 6. Природа и свойства загрязняющих веществ. | 2 | 7,8 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 7. | Тема 7. Климатическая система, глобальный и локальный климат. | 2 | 9,10 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 8. | Тема 8. Барическое поле, барические системы. | 2 | 11,12 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 9. | Тема 9. Климат большого города. | 2 | 13 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 10. | Тема 10. Непостоянство климата, возможные причины его колебаний. | 2 | 14 | подготовка к контрольной работе | 2 | контрольная работа |
| 11. | Тема 11. Непреднамеренные воздействия человека на климат. | 2 | 15 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |
| 12. | Тема 12. Комплексная оценка природных ресурсов. | 2 | 16 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |
| | Итого | | | | 26 | |

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. Метеорология и климатология.

Устный опрос , примерные вопросы:

Метеорология и климатология. Атмосфера, погода, климат. Положение метеорологии и климатологии в системе наук. Методы метеорологии и климатологии. Метеорологическая сеть и служба, Всемирная метеорологическая организация. Всемирная служба погоды. Международные метеорологические программы. Народнохозяйственное значение метеорологии и климатологии. Основные этапы развития метеорологии

Тема 2. Воздушная оболочка Земли.

устный опрос , примерные вопросы:

Атмосферное давление, единицы измерения. Температура, температурные шкалы. Состав сухого воздуха у поверхности и его изменение с высотой. Водяной пар в воздухе, характеристики влажности воздуха. Газовые и аэрозольные примеси, озон. Уравнение состояния сухого и влажного воздуха. Плотность воздуха. Строение атмосферы.

Тема 3. Солнечная радиация.

устный опрос , примерные вопросы:

Электромагнитная и корпускулярная радиация. Основные законы излучения. Коротковолновая и длинноволновая радиация. Тепловое и лучистое равновесие Земли. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная. Прямая солнечная радиация. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере. Закон ослабления радиации в атмосфере. Суточный и годовой ход прямой и рассеянной радиации. Суммарная радиация. Отражение радиации и альбедо. Поглощенная радиация. Излучение земной поверхности, встречное излучение атмосферы, эффективное излучение. Радиационный баланс земной поверхности.

Тема 4. Причины изменений температуры воздуха.

контрольная работа , примерные вопросы:

Механизмы теплообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью. Тепловой баланс подстилающей поверхности. Различия в тепловом режиме почвы и водоемов. Суточный и годовой ход температуры поверхности почвы. Распространение температурных колебаний в глубину почвы. Влияние растительного и снежного покровов на температуру почвы. Суточный и годовой ход температуры на поверхности водоемов. Распространение температурных колебаний в воде. Суточный ход температуры воздуха и его изменение с высотой. Междусуточная изменчивость температуры воздуха. Заморозки. Годовая амплитуда температуры воздуха. Типы годового хода температуры воздуха

Тема 5. Влагооборот, насыщение и испаряемость.

устный опрос , примерные вопросы:

Испарение и испаряемость. Географическое распределение испарения. Суточный и годовой ход влажности воздуха, ее географическое распределение и изменение с высотой. Конденсация и сублимация в атмосфере. Ядра конденсации и замерзания. Облака, их микроструктура и водность. Международная классификация облаков. Генетические типы облаков. Суточный и годовой ход облачности, ее географическое распределение. Дымка, туман, мгла. Условия образования туманов. Географическое распределение туманов. Образование осадков. Виды осадков, выпадающих из облаков. Наземные гидрометеоры. Суточный и годовой ход осадков. Продолжительность и интенсивность осадков.

Тема 6. Природа и свойства загрязняющих веществ.

устный опрос , примерные вопросы:

Природа и свойства загрязняющих атмосферу веществ. Туманы и смоги. Основы теории атмосферной диффузии. Основные закономерности распространения загрязняющих веществ в атмосфере.

Тема 7. Климатическая система, глобальный и локальный климат.

устный опрос , примерные вопросы:

Климато-образующие процессы. Климатическая система. Географические факторы климата. Изменение климата с высотой. Влияние распределение суши и моря на климат. Аридность климата. Орография и климат. Океанические течения и климат. Влияние растительного и снежного покрова на климат.

Тема 8. Барическое поле, барические системы.

устный опрос , примерные вопросы:

Барическое поле, изобарические поверхности, изобары. Карты барической топографии. Горизонтальный барический градиент. Барические системы. Изменение давления во времени, Среднее распределение давления у поверхности в январе и июле. Карта ветров, линии тока, изотахи. Сходимость и расходимость линий тока, вертикальные движения воздуха. Влияние препятствий на ветер. Силы действующие в атмосфере: сила тяжести, горизонтального градиента давления, отклоняющая сила движения Земли.

Тема 9. Климат большого города.

устный опрос , примерные вопросы:

Климат большого города. Остров тепла. Техногенное увеличение концентрации углекислого газа и других радиационно-активных газов, а также аэрозолей. Техногенное производство тепла.

Тема 10. Непостоянство климата, возможные причины его колебаний.

контрольная работа , примерные вопросы:

Непостоянство климата, возможные причины его колебаний. Климат голоцена. Изменение климата за последнее тысячелетие. Изменение климата в период инструментальных наблюдений. Перспективы изменения климата в результате антропогенных воздействий. Периоды изменения климата в голоцене.

Тема 11. Непреднамеренные воздействия человека на климат.

устный опрос , примерные вопросы:

Непреднамеренные воздействия человека на климат. Изменения деятельной поверхности (сведение лесов, распахивание полей, орошение и обводнение, осушение, лесоразведение и пр.) и их последствия для климата

Тема 12. Комплексная оценка природных ресурсов.

устный опрос , примерные вопросы:

Климатические ресурсы. Агроклиматические ресурсы. Термические и световые ресурсы. Ресурсы увлажнения. Оценки биоклиматической продуктивности.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену:

1. Состав атмосферного воздуха.
2. Жидкие и твердые примеси в атмосфере.
3. Вертикальное строение атмосферы.
4. Горизонтальная неоднородность атмосферы.
5. Спектральный состав солнечной радиации. Солнечная постоянная.
6. Закон ослабления радиации в атмосфере.
7. Прямая, рассеянная и суммарная радиация в атмосфере.
8. Отраженная и поглощенная радиация, альbedo поверхности.
9. Излучение земной поверхности и атмосферы; эффективное излучение.

10. Радиационный баланс земной поверхности.
11. Географическое распределение суммарной радиации.
12. Суточный и годовой ход температуры на поверхности почвы; факторы, влияющие на амплитуду суточного и годового хода.
13. Особенности нагревания водоемов.
14. Распространение тепла вглубь почвы; законы распространения.
15. Тепловой баланс земной поверхности.
16. Процессы, осуществляющие перенос тепла между поверхностью и атмосферой.
17. Влияние характера подстилающей поверхности на нагревание воздуха.
18. Суточный и годовой ход температуры воздуха.
19. Географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности.
20. Характеристики влажности воздуха
21. Суточный и годовой ход парциального давления водяного пара.
22. Суточный и годовой ход относительной влажности воздуха.
23. Географическое распределение влажности воздуха.
24. Условия конденсация водяного пара в воздухе.
25. Конденсация водяного пара на поверхности.
26. Туманы, их классификация.
27. Облака, их виды по составу, водность облаков.
28. Международная классификация облаков.
29. Условия образования облаков.
30. Осадки; их виды по характеру выпадения.
31. Условия образования осадков.
32. Суточный ход осадков.
33. Годовой ход осадков.
34. Географическое распределение осадков.
35. Атмосферное давление, плотность воздуха.
36. Барические системы.
37. Географическое распределение давления у земной поверхности.
38. Силы, действующие в атмосфере.
39. Движение воздуха в свободной атмосфере.
40. Движение воздуха пограничном слое атмосферы.
41. Циркуляция умеренных широт.
42. Циркуляция в тропиках: пассаты и муссоны
43. Бризы, горно-долинные и ледниковые ветры.
44. Фен и бора.
45. Основные климатообразующие факторы и процессы.
46. Микроклимат; влияние рельефа, растительности и водоемов.
47. Микроклимат города.
48. Классификация климатов Б.П.Алисова.
49. Изменение климата в историческое время.
50. Природа и свойства загрязняющих атмосферу веществ.
51. Основные закономерности распространения загрязняющих веществ в атмосфере.
52. Климатические и агроклиматические ресурсы.
53. Термические и световые ресурсы. Ресурсы увлажнения.

7.1. Основная литература:

1. Учение об атмосфере : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Экология' / Ю. Г. Хабутдинов, К. М. Шанталинский, А. А. Николаев .? Казань : Казанский государственный университет, 2010 .? 244 с.
2. Учение об атмосфере [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 'Экология' / Ю. Г. Хабутдинов, К. М. Шанталинский, А. А. Николаев .? Электронные данные (1 файл: 1,17 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Вых. дан. ориг. печ. изд.: Казань, 2010 .? Режим доступа: открытый . - URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/783765.pdf>
3. 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. <http://znanium.com/bookread.php?book=391608>

7.2. Дополнительная литература:

1. Науки о Земле: Учебное пособие / Г.К. Климов, А.И. Климова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 390 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=237608>
2. Метеорология и климатология : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 51140 'География и картография' и специальностям 012500 'География' и 013700 'Картография' / С. П. Хромов, М. А. Петросянц .? Издание 7-е .? Москва : Изд-во Московского университета : Наука, 2006 .? 582 с. :
3. Метеорология и климатология : учебное пособие / В. Д. Тудрий ; Казан. гос. ун-т .? Казань : Изд-во Казан. гос. ун-та, 2008 .? 101 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Метеорология и климатология: Учебник Авторы: Хромов С.П., Петросянц М.А. Издательство: МГУ, 2006 г. 583 страницы - <http://www.knigafund.ru/books/18803>

Гидрометцентр России - www.meteoinfo.ru

Департамент Росгидромета по ПФО - www.meteo.nnov.ru/

Исмагилов Н.В., Николаев А.А., Шанталинский К.М., Хабутдинов Ю.Г. Метеорология и климатология. - Казань: КФУ, 2012 - <http://zilant.kfu-elearning.ru/course/view.php?id=17198>.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова Географический факультет Кафедра метеорологии и климатологии - <http://www.meteo-geofak.narod.ru/index.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Метеорология и климатология" 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) Практикум по курсу "Учение об атмосфере" ч.1. / Ю.Г. Хабутдинов, А.А. Николаев. - Казань: Изд-во КГУ, 2009. - 60с.
- 4) Практикум по курсу "Учение об атмосфере" ч.2. / Ю.Г. Хабутдинов, А.А. Николаев. - Казань: Изд-во КГУ, 2009. - 39с.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" .

Автор(ы):

Исмагилов Н.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.