

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



Программа дисциплины

Гидрометеорологические информационные системы М1.Б.3

Направление подготовки: 021600.68 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гурьянов В.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 216513

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) Гурьянов В.В. кафедра метеорологии, климатологии и экологии атмосферы отделение природопользования , Vladimir.Guryanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Гидрометеорологические информационные системы" являются:

- формирование у магистров современных представлений по вопросам организации и функционирования гидрометеорологических информационных систем и структуре гидрометеорологических банков данных;
- приобретение практических навыков и овладение методами доступа к гидрометеорологическим банкам данных.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.Б.3 Общенаучный" основной образовательной программы 021600.68 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина реализуется как вариативная в общенаучном цикле дисциплин (М1.Б.3) на 5 курсе, в семестре 9.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|--|
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств |
| ОК-3 (общекультурные компетенции) | знание современных компьютерных технологий и самостоятельно использовать их для решения задач профессиональной деятельности и в новых областях знаний |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик |
| ПК-4 (профессиональные компетенции) | картографическим методом и основами картографии в гидрометеорологических исследованиях |
| ПК-5 (профессиональные компетенции) | теоретическими знаниями в области охраны атмосферы и гидросферы (вод суши и Мирового океана), основами управления в сфере использования климатических, водных и рыбных ресурсов |
| ПК-10 (профессиональные компетенции) | составляет разделы научно-технических отчетов, пояснительных записок, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты и библиографии по тематике проводимых исследований, участвует в работе семинаров, научно-технических конференций, в подготовке публикаций |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
 - современные технологии сбора и оперативной обработки гидрометеорологической информации.
2. должен уметь:
 - ориентироваться в современных банках данных метеорологической информации;
 - пользоваться архивами данных на технических носителях и в сети ИНТЕРНЕТ.
3. должен владеть:
 - практическими навыками использования прикладного программного обеспечения с учетом возможностей ЭВМ.
4. должен демонстрировать способность и готовность:
 - Владеть основными компетенциями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Вводная часть | 1 | 1-3 | 6 | 0 | 2 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Построение графиков временного хода метеозлементов в среде GrADS. | 1 | 4 | 0 | 0 | 4 | устный опрос |
| 3. | Тема 3. Построение полей метеозлементов в среде GrADS. | 1 | 5,6 | 0 | 0 | 6 | устный опрос |
| 4. | Тема 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS. | 1 | 7 | 0 | 0 | 4 | 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 | |
| 5. | Тема 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic). | 1 | 8,9 | 0 | 0 | 6 | устный опрос |
| 6. | Тема 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеозлементе. | 1 | 10-12 | 0 | 0 | 6 | контрольная работа |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 1 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 6 | 0 | 28 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Вводная часть

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Предмет, основные цели и задачи дисциплины. Связь гидрометеорологических информационных систем с основными разделами метеорологии и дисциплинами физико-математического цикла. Методология гидрометеорологических информационных систем. Основные проблемы интерпретации метеорологических наблюдений. Основные характеристики гидрометеорологических данных и их структура. Требования, предъявляемые к данным о состоянии атмосферы. 2. Современные системы сбора и обработки метеорологической информации. Глобальная система телесвязи (ГСТ), действующая в рамках Всемирной службы погоды (ВСП). Метеорологические автоматизированные системы телесвязи РФ. Методические основы функционирования ГСТ. Структура наблюдательных сетей по видам наблюдений. Технологическая схема обработки гидрометеорологических данных. Гидрометеорологическая информация, используемая в численных прогнозах погоды. Мониторинг качества наблюдений в глобальном масштабе. 3. Организация баз данных в гидрометеорологических ИС. Гидрометеорологические данные: синоптическая информация, аэрологические данные, океанологическая и гидрологическая съемки, данные спутникового мониторинга атмосферы и гидросферы и т.д. Организация баз гидрометеорологических данных: географические сведения, морфология, гидрометеорологическая информация. 4. Обработка гидрометеорологических данных. Расчет статистической информации. Методы восстановления гидрометеорологических полей: оптимальная интерполяция, метод взвешенных коэффициентов, сплайн-интерполяция и др. Редактирование и обновление базы данных (БД). Расчет дополнительных параметров по этим данным. 5. Вывод и визуализация данных. Методы визуализации данных: растровая и векторная графика. Особенности создания компьютерных гидрометеорологических карт и атласов. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Основные элементы и структура пакета GrADS

Тема 2. Построение графиков временного хода метеозлементов в среде GrADS.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Построение графиков временного хода метеозлементов в среде GrADS

Тема 3. Построение полей метеозлементов в среде GrADS.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Построение полей метеоэлементов в среде GrADS.

Тема 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Построение полей статистических характеристик в среде GrADS.

Тема 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic).

Тема 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеоэлементе.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеоэлементе

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. Вводная часть | 1 | 1-3 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 2. | Тема 2. Построение графиков временного хода метеоэлементов в среде GrADS. | 1 | 4 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 3. | Тема 3. Построение полей метеоэлементов в среде GrADS. | 1 | 5,6 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 4. | Тема 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS. | 1 | 7 | подготовка к устному опросу | 4 | устный опрос |
| 5. | Тема 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic). | 1 | 8,9 | подготовка к устному опросу | 6 | устный опрос |
| 6. | Тема 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеоэлементе. | 1 | 10-12 | подготовка к контрольной работе | 10 | контрольная работа |
| Итого | | | | | 38 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- лекции (в сочетании с активными формами их проведения);
- выполнение лабораторных работ с использованием ПЭВМ.

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

Тема 1. Вводная часть

устный опрос , примерные вопросы:

Определение геоинформационной системы. Основные характеристики гидрометеорологических данных. Первичная обработка метеорологической информации. Метеорологические коды.

Тема 2. Построение графиков временного хода метеозаписей в среде GrADS.

устный опрос , примерные вопросы:

Организация баз данных в гидрометеорологических ИС. Глобальная система телесвязи. Метеорологические автоматизированные системы телесвязи РФ.

Тема 3. Построение полей метеозаписей в среде GrADS.

устный опрос , примерные вопросы:

Структура наблюдательных сетей по видам наблюдений. Технологическая схема обработки гидрометеорологических данных. Организация долговременного хранения гидрометеорологической информации.

Тема 4. Построение полей статистических характеристик в среде GrADS.

устный опрос , примерные вопросы:

Программное обеспечение задач обработки гидрометданных. Гидрометеорологические банки данных, их структура и использование. Расчет статистической информации.

Тема 5. Обработка данных радиозондирования в среде Excel (Visual Basic).

устный опрос , примерные вопросы:

Методы визуализации данных: растровая и векторная графика. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик. Особенности применения математического моделирования в гидрометеорологических ИС.

Тема 6. Распаковать произвольный файл netCDF формата (преобразовать в текстовый) и считать с него информацию о соответствующем метеозаписи.

контрольная работа , примерные вопросы:

Средства доступа к гидрометеорологическим базам данных. Форматы представления гидрометеорологических данных. Особенности гидрометеорологических ИС для сети ИНТЕРНЕТ. Современные гидрометеорологические ИС.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

А. Контрольные вопросы

1. Определение геоинформационной системы.
2. Основные характеристики гидрометеорологических данных.
3. Первичная обработка метеорологической информации.
4. Метеорологические коды.
5. Организация баз данных в гидрометеорологических ИС.
6. Глобальная система телесвязи.
7. Метеорологические автоматизированные системы телесвязи РФ.
8. Структура наблюдательных сетей по видам наблюдений.
9. Технологическая схема обработки гидрометеорологических данных.
10. Организация долговременного хранения гидрометеорологической информации.
11. Программное обеспечение задач обработки гидрометданных.
12. Гидрометеорологические банки данных, их структура и использование.

13. Расчет статистической информации.
14. Методы визуализации данных: растровая и векторная графика.
15. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.
16. Особенности применения математического моделирования в гидрометеорологических ИС.
17. Средства доступа к гидрометеорологическим базам данных.
18. Форматы представления гидрометеорологических данных.
19. Особенности гидрометеорологических ИС для сети ИНТЕРНЕТ.
20. Современные гидрометеорологические ИС.

Б. Задания для самостоятельной работы студентов (СРС)_

1. Изучение учебной и научной литературы, относящейся к области ГМИС.
2. Завершение практических работ (вне учебного расписания), начатых на учебных занятиях, и подготовка отчетов об их выполнении.
3. Выполнение самостоятельной практической разработки раскодирования и обработки данных в формате netCDF (8-9 недели). Отчет о выполнении работы.

Вопросы к зачету

1. Основные характеристики гидрометеорологических данных.
2. Первичная обработка метеорологической информации.
3. Метеорологические коды.
4. Организация баз данных в гидрометеорологических ИС.
5. Глобальная система телесвязи.
6. Метеорологические автоматизированные системы телесвязи РФ.
7. Структура наблюдательных сетей по видам наблюдений.
8. Технологическая схема обработки гидрометеорологических данных.
9. Организация долговременного хранения гидрометеорологической информации.
10. Программное обеспечение задач обработки гидрометданных.
11. Гидрометеорологические банки данных, их структура и использование.
12. Расчет статистической информации.
13. Методы визуализации данных: растровая и векторная графика.
14. Особенности создания компьютерных гидрометеорологических.
15. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.
16. Особенности применения математического моделирования в гидрометеорологических ИС.
17. Средства доступа к гидрометеорологическим базам данных.
18. Форматы представления гидрометеорологических данных.
19. Особенности гидрометеорологических ИС для сети ИНТЕРНЕТ.
20. Современные гидрометеорологические ИС.

7.1. Основная литература:

1. Белов П.Н., Переведенцев Ю.П., Гурьянов В.В. Численные методы анализа и прогноза погоды. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1991.- 83 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Белов П.Н., Переведенцев Ю.П., Гурьянов В.В. Численные методы анализа и прогноза погоды. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1991.- 83 с.
2. Демидович Б.П. Численные методы анализа/ Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. - М.: Физматгиз, 1967. - 400 с.

3. Тудрий В.Д. Практическое руководство к производству первичной статистической обработки и анализа метеорологических рядов/ В.Д. Тудрий, М.А. Верещагин. - Казань: КГУ, 2009. - 36 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

European Centre for Medium-Range Weather Forecasts - <http://www.ecmwf.int/>

Global Observing Systems Information Center (GOSIC) - <http://gosic.org>

The World Data Center (WDC) for Meteorology, Asheville -

<http://www.ncdc.noaa.gov/oa/wdc/index.php>

World Data Center System - <http://www.ngdc.noaa.gov/wdc/wdcmain.html>

База данных badc - <http://badc.nerc.ac.uk>

База данных радиозондирования - <http://raob.fsl.noaa.gov/>

Базы данных DSS - <http://dss.ucar.edu/>

Реанализ NCEP/NCAR - <http://www.esrl.noaa.gov/research/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Гидрометеорологические информационные системы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

- 1) Библиотечный фонд НБ им. Н.И. Лобачевского при КФУ;
- 2) Компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021600.68 "Гидрометеорология" и магистерской программе Метеорология .

Автор(ы):

Гурьянов В.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Переведенцев Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.