

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Утверждаю
Декан геолого-географического
факультета
_____ Г.М. Татьяна
“ ____ ” _____ 2010 г.

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ**

Рабочая программа

Направление подготовки **021600 Гидрометеорология**
Магистерская программа **021600.68.05 Метеорология**
021600.68.01 Гидрология суши
021600.68.10 Экологическая климатология

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения очная

ОДОБРЕНО кафедрой метеорологии и климатологии

Протокол ____ от _____ 20__ г.

Зав. кафедрой, профессор _____ Г.О. Задде

РЕКОМЕНДОВАНО методической комиссией

геолого-географического факультета

Председатель комиссии, доцент _____ Н.И. Савина

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа по дисциплине «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 021600 Гидрометеорология квалификация «Магистр» (приказ Минобрнауки России № 539 от 20.05.2010 г.).

Общий объем дисциплины 144 часа. Из них лекции – 20 ч., практические занятия 42 ч, самостоятельная работа студентов –82 ч.

Зачёт в первом, **экзамен** – во втором семестре

Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетных единицы.

Авторы:

Дубровская Л.И. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры гидрологии

Кужевская И.В. – кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии.

Рецензент:

Журавлёв Георгий Георгиевич – кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» является формирование информационно-технологической компетентности магистрантов, адекватной современному уровню развития прикладного программного обеспечения; обеспечение теоретической и практической подготовки студентов в использовании современных пакетов обработки данных при решении задач гидрометеорологического профиля, как в учебном процессе, так и в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» является компонентом базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки магистра по направлению подготовки 021600 Гидрометеорология. Для успешного освоения дисциплины студенты должны владеть знаниями, полученными после усвоения дисциплин «Информатика», «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений» высшая математика

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии»:

умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность (ПК-5);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- какие виды анализа гидрометеорологических данных можно выполнить на ЭВМ,
- какие виды закономерностей можно обнаружить в массиве данных в результате применения того или иного метода анализа,
- какими программами или программно-инструментальными комплексами (приложениями, пакетами, экспертными системами и т.д.) целесообразно воспользоваться для решения той или иной задачи.

уметь:

- ориентироваться в прикладных пакетах программ, базах данных и работать с ними на уровне продвинутого пользователя,
- активно использовать изученные пакеты в учебном процессе,
- анализировать результаты расчётов и принимать на их основе аргументированные решения.

4. Структура и содержание дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

4.1 Структура преподавания дисциплины

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Неделя семестра	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	Самостоятельная работа студента	
1	Современные компьютерные технологии. Виды статистических пакетов.	9	1	2					2	
2	Графические возможности системы Statistica.	9	2 - 4	2	4			2	6	контрольная работа
3	Статистические модули и особенности их работы.	9	5 - 8	2	6			4	6	
4	Технология динамического обмена данными (DDE). Связывание и внедрение объектов (OLE). Импорт данных с помощью технологии ODBS.	9	9 - 11	2	4			2	8	
5	Расширенные возможности электронной таблицы Microsoft Excel.	9	12 -	2	6			4	6	контрольная работа

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Неделя-семестра	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	Самостоятельная работа студента с преподавателем	
		1 7							
6	Система управления базами данных Microsoft Access.	1 0	3	2	4		2	8	
7	Пакет графического представления данных Surfer.	1 0	4 - 7	2	6		4	8	контрольная работа
8	Геостатический анализ данных. Основы геостатического анализа. Знакомство с модулем Geostatistical Analyst (геостатический анализ) ArcGis 9.x	1 0	8 - 1 2	2	6		2	8	контрольная работа
9	Web-технологии: навигация по гиперссылкам. Характеристика протокола передачи гипертекста HTTP. Язык разметки гипертекстов HTML.	1 0	1 3 - 1 4	2	6		4	6	Индивидуальные задания

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Неделя-семестра	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Семинары	Самостоятельная работа студента с преподавателем	
ВСЕГО			2 0	4 2			2 4	5 8	

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение. Значение и возможности применения ЭВМ в гидрометеорологии. Области применения. Современные компьютерные технологии и перспективы их использования для решения гидрометеорологических задач. Виды и обзор рынка статистических пакетов.

1. Интегрированная система обработки данных Statistica. Архитектура пакета. Технические характеристики. Возможности системы для решения гидрометеорологических задач. Способы взаимодействия с системой. Четыре вида документов.

1.1. Элементы пользовательского интерфейса. Основные элементы окна Statistica. Временные и постоянные настройки. Настройка вывода в рабочую книгу, в отчет. Форматы сохранения документов. Справочная система и экспертная поддержка.

1.2. Работа с данными. Структура файлов данных в системе Statistica. Основные операции и приемы работы с таблицами. Технологии Drag-and-Drop, автозаполнение. Обработка данных с пропущенными значениями. Способы восстановления пропущенных данных. Специализированный модуль для работы с большими массивами данных (мегафайлами).

1.3. Графические возможности системы Statistica. Построение графика и настройка основных его компонентов. Пользовательские, блоковые и быстрые статистические графики. Составные графики. Обзор основных категорий графиков.

1.4. Статистические модули и особенности их работы. Основные понятия и модели. Модульный принцип устройства пакета. Характеристика и особенности интерфейса отдельных модулей:

- основные статистики / таблицы,
- непараметрическая статистика,
- «подгонка» закона распределения,
- множественная регрессия,
- нелинейное оценивание,
- анализ временных рядов и прогнозирование (интегрированная модель авторегрессии и скользящего среднего—ARIMA),
- кластерный анализ,
- факторный анализ.

1.5. Обмен данными с другими приложениями. Буфер обмена. Технология динамического обмена данными (DDE). Связывание и внедрение объектов (OLE). Импорт данных с помощью технологии ODBS.

2. Расширенные возможности электронной таблицы Microsoft Excel. Области приложения ЭТ в гидрометеорологии. Работа с несколькими окнами одного листа. Групповой режим работы с листами. Создание структуры таблицы. Структура рабочей книги. Индивидуальные настройки.

2.1.Обработка данных и расчеты. Пользовательские форматы. Использование стилей. Два режима вычислений функции в формулах. Типы ошибок в формулах. Библиотека функций рабочего листа. Фильтры. Отслеживание зависимостей. Матричные формулы. Возможности статистического пакета анализа. Модели «Что-если?» (подбор параметра, сценарии, поиск решений). Автоматизация расчётов с помощью макросов и шаблонов.

2.2.Графическое представление данных с помощью диаграмм. Типы диаграмм. Смешанные диаграммы. Средства форматирования.

2.3.Запросы к базам данных из Excel. Основные понятия. Определённые запросы. Работа с записями. Внешний вид таблицы запроса. Сортировка. Критерии выбора. Вычисляемые поля и выражения. Обработка данных. Запросы с применением нескольких таблиц. Язык запросов SQL. Создание новой таблицы.

2.4.Обмен данными с другими приложениями. Обмен через буфер. Динамический обмен. Связь и внедрение объектов. Обмен путём замены форматов.

3. Система управления базами данных Microsoft Access. Классификация баз данных. Актуальность вопросов сбора и хранения гидрометеорологических данных с помощью баз данных.

3.1. Теоретические основы баз данных. Планирование базы данных. Основы реляционности. Принципы разработки структуры. Концепция однозначности.

3.2. Средства управления. Таблицы. Отношения. Создание отношений между таблицами. Типы межтабличных связей. Приёмы работы с таблицами.

3.3. Запросы. Выбор данных из таблиц с помощью запросов. Бланк запроса. Построение простых и сложных «и/или» запросов. Оптимизация запросов. SQL-язык управления данными. Формирование запросов в SQL.

3.4. Обмен данными с другими приложениями. Проблема защиты базы данных.

4. Пакет графического представления данных Surfer. Возможности пакета для построения рельефа, изолиний, вычисления объёмов. Способы ввода данных. Создание и модификация сетки (Grid). Способы построения изолиний. Создание и построение карты. Методы оптимальной интерполяции. Правила построения изолиний.

6. Геостатический анализ данных. Основы геостатического анализа. Детерминистские и геостатические методы интерполяции. Знакомство с модулем Geostatistical Analyst (геостатический анализ) ArcGis 9.x. Исследовательский анализ пространственных данных, структурный анализ (вычисление и моделирование свойств поверхности, вариография), интерполяция поверхности и оценка результатов.

7. Web-технология: навигация по гиперссылкам. Характеристика протокола передачи гипертекста HTTP. Язык разметки гипертекстов HTML.

5. Образовательные технологии

Наряду с классическими технологиями обучения (лекции, семинары, лабораторные работы и самостоятельная подготовка студентов) преподаватели практических занятий и лекторы применяют другие методы, включающие:

- лекции с применением мультимедийных средств, облегчающих понимание темы или вопроса. Так, при чтении лекционного курса используются презентации, интерактивная доска и демонстрация анимационных роликов, иллюстрирующих, например, механизмы адсорбционных процессов на гигроскопическом реагенте;
- часть лекционного материала и материалов семинарских занятий доступны через сеть Интернет, режим доступа к которым сообщается лектором или преподавателями практики; подобное самостоятельное обучение развивает способности к поиску и отбору студентом требуемой информации в сети Интернет;
- режим собеседования с преподавателем, реализуемый через коллоквиумы, позволяет, кроме функции контроля, развить у обучаемых навыки профессиональной речи;

- самоконтроль, реализуемый посредством сетевого компьютерного тестирования, позволяет обучающимся самостоятельно оценивать собственный уровень знаний, наличие пробелов и вовремя их устранять, не дожидаясь контрольных процедур, осуществляемых по расписанию (контрольные работы и др.);
- преподаватели практики могут применять на семинарах и лабораторных занятиях (иногда и на лекциях) другие педагогические приемы - мозговой штурм, диспуты, компьютерное моделирование и т.п.

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

6.1. Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия призваны закрепить знания студентов по отдельным разделам курса и привить им навыки свободного владения методами компьютерной обработки гидрометеорологической информации.

1. Освоение калькулятора вероятностей на примере расчёта и построения теоретической и эмпирической кривых обеспеченности.
2. Подгонка теоретического распределения к эмпирическому в модуле Distribution Fitting.
3. Прогноз гидрометеоэлементов методом ARIMA (авторегрессии и скользящего среднего) в модуле Time series/Forecastings..
4. Освоение графических возможностей пакета Statistica. Построение комплексного графика на ЭВМ.
5. Прогноз с использованием модели множественной регрессии.
6. Преобразование гидрометеорологических рядов наблюдений к стационарному виду.
7. Проверка адекватности модели множественной регрессии и ARIMA методом анализа остатков.
8. Запросы к базе данных из Excel и их обработка.
9. Разработка структуры и создание учебной базы данных в Access.
10. Создание карт-схем и изолиний в пакете Surfer.
11. Анализ пространственных данных: вычисление и моделирование свойств поверхности, интерполяция поверхности и оценка результатов.
12. Создание гипертекстовых документов.

6.2. Перечень тем для самостоятельной работы

1. Сравнительный анализ технологий и выбор программных продуктов для выполнения выпускной магистерской работы (*форма отчётности – аналитический обзор*).
2. Связность гидрометеорологических данных и способы её установления с помощью статистических критериев (*форма отчётности – реферат*).

3. Актуальность проблемы безопасности баз данных. Современные технологии защиты (*форма отчётности – реферат*)
4. Технология динамического обмена данными (DDE). Связывание и внедрение объектов (OLE). Импорт данных с помощью технологии ODBS (*форма отчётности – реферат*).
5. Проблема импорта, экспорта данных и современные способы её решения (*форма отчётности – реферат*).
6. Функции для работы с матрицами в Excel (*форма отчётности – расчетная работа*).
7. Теоретические основы баз данных и систем управления базами данных (*форма отчётности – аналитический обзор*).

Примечание:

- а) Темы для самостоятельной работы могут быть предложены самими студентами.
- б) Для итоговой аттестации по курсу необходимо выполнить один аналитический обзор и один реферат или расчётную работу.

Формы представления самостоятельной работы

При выполнении заданий самостоятельной работы магистранта предстоит:

- самостоятельная формулировка темы задания (при необходимости);
- сбор и изучение информации;
- анализ, систематизация и трансформация информации;
- отображение информации в необходимой форме;
- консультация у преподавателя;
- коррекция поиска информации и плана действий (при необходимости);

Написание реферативной работы

Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа — научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях. Регламент озвучивания реферата — 7—10 мин.

Примерные темы рефератов:

1. Искусственные водоемы и их влияние на окружающую среду.
2. Роль лесных массивов в континентальном гидрологическом цикле.
3. Возникновение антропогенных ландшафтов.
4. Гидроэкологическая безопасность территории.

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) либо опорного конспекта

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3~4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем. Опорные конспекты могут быть провере-

ны в процессе опроса по качеству ответа магистранта, его составившего, или эффективностью его использования при ответе другими студентами, либо в рамках семинарских занятий может быть проведен микроконкурс конспектов по принципу: какой из них более краткий по форме, емкий и универсальный по содержанию.

Составление глоссария

Подбор и систематизация терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке. Может быть проведен в процессе опроса по качеству ответа магистранта, его составившего, или эффективностью его использования при ответе другими студентами.

Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм

Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы. Эти задания могут даваться всем магистрантам как обязательные для подготовки к практическим занятиям.

Создание материалов-презентаций

Материалы-презентации готовятся магистрантом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Регламент озвучивания — 7—10 мин. во время лекционных либо семинарских занятий.

Роль магистранта при выполнении самостоятельной работы:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

Критерии оценки самостоятельной работы:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

6.3. Примерный перечень вопросов к зачёту и экзамену

1. Принцип модульного устройства пакета Statistica. Соглашение «двойной записи» для текстовых величин. Назначение и перечень возможностей модулей Basic Statistics / Tables, Time series/Forecastings, Distribution Fitting, Probability Calculator, Multiple Regression.
2. Первичный анализ структуры временных рядов с гидрометеорологической информацией в диалоговом окне “Discriptive statistics”. Дополнительные возможности этого окна.
3. Возможности пакета Statistica для оценки однородности временного ряда по среднему и дисперсии. Интерпретация вычисляемого модулями ρ – уровня значимости критериев Стьюдента и Фишера при проверке гипотез. Быстрая оценка однородности временного ряда по среднему с помощью процедуры Other significance test из того же модуля. Непараметрические методы оценки однородности временного ряда.
4. Проверка гипотез о характере распределения данных. Критерии согласия для нормального распределения. Способы визуальной оценки нормальности закона распределения: гистограмма, график на вероятностной бумаге, висячая гистограмма.
5. Устройство калькулятора вероятностей и его использование для определения гидрометеозаэментов различной обеспеченности.
6. "Подгонка" закона распределения в модуле Distribution Fitting.
7. Детерминированная и случайная составляющие временного ряда. Определение тренда, циклической и сезонной компонент ряда. Способы преобразования ряда к стационарному виду в модуле Time Series/ Forecasting.
8. Случайная составляющая временного ряда. Понятие и свойства. Способы, имеющиеся в модуле Time Series/ Forecasting для диагностики временного ряда как “белого шума”.
9. Способы, предлагаемые в пакете Statistica для обработки рядов с пропусками. Методы восстановления пропущенных наблюдений в модуле “ Time series/Forecastings ”.
10. Автокорреляционная функция (АКФ) и ее применение для анализа остатков при прогнозировании методами авторегрессии – скользящего среднего. Виды графиков АКФ и ЧАКФ (частной АКФ) в модуле Time Series/ Forecasting и их интерпретация на этапе идентификации модели ARIMA.
11. Моделирование временного ряда методом авторегрессии порядка p – AR(p). Теория и последовательность действий при прогнозировании в модуле Time Series/ Forecasting.
12. Моделирование временного ряда методом скользящего среднего порядка q – MA(q). Теория и последовательность действий при прогнозировании в модуле Time Series/ Forecasting.
13. Моделирование временного ряда комбинированным методом авторегрессии - скользящего среднего ARIMA. Теория и последовательность действий при прогнозировании в модуле Time Series/ Forecasting.

14. Прогнозирование временных рядов методом множественной линейной регрессии. Устройство стартовой панели модуля Multiple Regression. Требования к предикторам. Интерпретация результатов оценивания уравнения регрессии и его параметров (R , R^2 , общая, остаточная и объясняемая регрессорами дисперсия и т.д.) в окне Multiple Regression Results. Средства, представляемые модулем для оценки адекватности модели с помощью анализа остатков. Процедура прогноза в модуле Multiple Regression. Способы оценки качества прогноза, качества и точности методики.
15. Автоотчет. Настройка параметров вывода таблиц и графиков в отчет с помощью Output Manager (Мастера вывода).
16. Графические возможности пакета Statistica. Понятия Graph и Plot. Устройство «генерального» диалогового окна для редактирования графиков. Сгруппированный график. Форматы сохранения графических файлов и их характеристики. Различия между статистическими, блоковыми и пользовательскими графиками.
17. Нелинейное оценивание. Два типа нелинейности. Возможности модуля «Нелинейное оценивание».
18. Запросы к базам данных из Excel. Основные понятия. Определение запроса. Работа с записями. Внешний вид таблицы запроса. Сортировка. Критерии выбора. Вычисляемые поля и выражения. Обработка данных. Запросы с применением нескольких таблиц. Создание новой таблицы.
19. Расширенные возможности ЭТ Excel. Работа с несколькими окнами одного листа. Групповой режим работы с листами. Создание структуры таблицы. Использование стилей. Фильтры. Отслеживание зависимостей. Матричные формулы. Возможности статистического пакета анализа. Модели «Что-если?» (подбор параметра, сценарии, поиск решений). Автоматизация расчётов с помощью макросов и шаблонов.
20. Теоретические основы баз данных. Планирование базы данных. Основы реляционности. Принципы разработки структуры. Таблицы. Отношения. Создание отношений между таблицами. Типы межтабличных связей. Выбор данных из таблиц с помощью запросов. Бланк запроса. Построение простых и сложных «и/или» запросов. Формирование запросов в SQL. Обмен данными с другими приложениями.
21. Понятие нерегулярной сетки и grid-сетки. Характеристика методов, используемых для создания grid-сетки. Алгоритм построения изолиний в пакете Surfer.
22. Теоретические основы создания 3-D поверхностей гидрометеозаэлементов в пакете Surfer. Возможности анализа.
23. Детерминистские и геостатические методы вычисления поверхностей в модуле Geostatistical Analyst (геостатический анализ) ArcGis 9.x., исследовательский анализ пространственных данных (ESDA), оценка качества и достоверности результатов.

24. Web-технологии: история, возможности. Понятия: Web-сервер, Web-сайт, Web-документ, гипертекст, язык для разметки гипертекста, протокол для передачи гипертекста. Теоретические основы создания Web-страницы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Компьютерные технологии в гидрометеорологии»

а) основная литература:

Боровиков В.П. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows. Основы теории и интенсивной практики на компьютере. Учебное пособие/ Боровиков В.П., Ивченко Г.И. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 384с.

Боровиков В.П. Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows/ Боровиков В.П., Боровиков И.П.. – М.: Филин, 1997. – 583с.

Тюрин Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере /Тюрин Ю.Н. Макаров А.А. Под ред. В.Э. Фигурнова. – М.: Инфра-М,1998, –528с.

Вейскас Д. Эффективная работа с Microsoft Access. – СПб.: Питер,1995. – 864с.

Крейг Д. Microsoft Excel 97 для Windows: совершенное учебное пособие для всех и каждого. – Киев: Изд-во ДиаСофт, 1998. – 256с.

Персональные компьютеры для всех: В 4-х книгах. /Под ред. А.Я. Савельева. Кн. 3. Создание и использование баз данных. – М.: Высшая школа, 1991. – 158с.

Гусева О.Л. Практикум по Excel/ Гусева О.Л., Миронова Н.Н. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 160с.

Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344с.

Новиков Ю. Персональные компьютеры: аппаратура, системы, Интернет: Учебный курс/ Новиков Ю., Черепанов А. – СПб.: Питер, 2001. – 464 с.

ArcGIS 9. Geostatistical Analyst. Руководство пользователя. – М.: Дата+, 2001 –278с.

ArcGIS 9. Spatial Analyst. Руководство пользователя. – М.: Дата+, 2001 – 216с.

б) дополнительная литература:

Колесников А. Excel 97. – Киев: Изд. группа ВНУ, 1998. – 480с.

Каратыгин С.А. Работа в dBase для Windows на примерах: версия 5.0 и 5.5/ Каратыгин С.А., Тихонов А.Ф. – М.: Бином, 1995. –458с.

Тихомиров Ю.В. Microsoft Access для Windows-95 одним взглядом/ Тихомиров Ю.В. Мешков А.В. – СПб.: BHV– Санкт-Петербург, 1996. – 160с.

Гончаров А. Access 7.0 в примерах. – СПб.: Питер, 1997. – 243с.

Альтхаус М. Microsoft Excel: Секреты и советы. – М.: Финансы и статистика, 1995.– 300с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Дубровская Л.И. Обработка гидрометеорологической информации в пакете Statistica: Методические указания. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2004. – 34с.

Дубровская Л.И. Прогнозирование временных рядов в пакете Statistica: Методические указания. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2005. –32с.

Дубровская Л.И. Анализ и прогнозирование гидрометеорологических данных в пакете «Statistica» / Дубровская Л.И. Кужевская И.В. [электронный учебно-методический комплекс] – Томск: ИДО ТГУ, 2007. – 100 с. <http://ido.tsu.ru/russian/bank.phtml>.

Дубровская Л.И. Обработка естественнонаучных данных методами многомерной статистики на ЭВМ / Дубровская Л.И. Князев Г.Б. [электронный учебно-методический комплекс] – Томск: ИДО ТГУ, 2007. – 100с <http://ido.tsu.ru/russian/bank.phtml>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине «Компьютерные технологии в гидрометеорологии» осуществляется на базе:

- лекционная аудитория (дисплейный класс), оснащенная мультимедиа проектором и интерактивной доской;
- дисплейный класс с 12 индивидуальными рабочими местами;
- в дисплейном классе установлено лицензионное программное обеспечение: универсальный пакет для комплексного статистического анализа Statistica 6; Microsoft Excel 2003; система управления базами данных Microsoft Access 2003; пакет для обработки и визуализации пространственных данных Surfer 8; ГИС-программа ArcGis 9.3 с модулем Geostatistical Analyst (геостатистический анализ) и Spatial Analyst.