

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра метеорологических прогнозов

Рабочая программа по дисциплине

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):

Прикладная метеорология

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная/Заочная

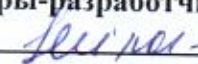
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 Фокичева А.А.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
20 февраля 2018 г., протокол № 7
Зав. кафедрой  Дробжева Я.В.

Авторы-разработчики:
 Неёлова Л.О.

Составил:

Неёлова Л.О. – доцент кафедры метеорологических прогнозов

© Л.О.Неёлова, 2018.

© РГГМУ, 2018.

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является подготовка бакалавров, владеющих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для использования статистических методов обработки и анализа метеорологических наблюдений.

Изучение дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» базируется на знаниях студентов, полученных в результате усвоения курсов математики, теории вероятностей и математической статистики, физики, информатики, физики атмосферы, океана и вод суши, методов и средств измерений гидрометеорологической информации и др.

Основная задача курса – изучение методов статистического анализа временных рядов и метеорологических полей, основных положений объективного анализа метеорологической информации и физико-статистических методов прогноза состояния атмосферы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль – Прикладная метеорология относится к дисциплинам базовой части образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин:

- «Физика», «Информатика», «Вычислительная математика», «Математика (Теория вероятностей и математическая статистика)», «Геофизика», «Механика жидкостей и газа» (Геофизическая гидродинамика), «Физика атмосферы», «Методы и средства гидрометеорологических измерений».

Параллельно с дисциплиной «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» изучаются:

- «Синоптическая метеорология», «Динамическая метеорология», «Климатология», «Методы зондирования окружающей среды», «Геоинформационные системы» и др.

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является базовой для дисциплин:

- «Экология», «Синоптическая метеорология», «Космическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Численные методы математического моделирования».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития.
ОК-2	Способность решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-2	Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участие по внедрению результатов

	исследований и разработок
ПК-2	Способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» обучающийся должен:

Знать:

- виды и источники метеорологической информации;
- требования, предъявляемые к метеорологической информации;
- принципы статистических методов обработки и анализа метеорологической информации;
- место и роль объективного анализа в оперативной обработке информации о состоянии атмосферы;
- цели и задачи многомерного анализа метеорологической информации;
- перспективные направления развития статистических методов обработки информации в прогностических целях.

Уметь:

- применять на практике статистические методы обработки метеорологической информации;
- обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию о физическом состоянии атмосферы и гидросферы;
- анализировать результаты и грамотно применять полученные выводы для решения научных и практических задач в области метеорологии;

Владеть:

- методикой обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;
- методикой обработки архивных данных.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		2	3	4	5	
Второй этап (уровень) ОК-1	<p>Владеть: - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности</p> <p>Уметь: - обрабатывать и анализировать гидрометеорологические данные; - вести дискуссии, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности</p>	<p>Не владеет: - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности</p> <p>Не умеет - обрабатывать и анализировать гидрометеорологические данные; - вести дискуссии, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности</p>	<p>Слабо владеет: - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности</p> <p>Слабо умеет - обрабатывать и анализировать гидрометеорологические данные; - вести дискуссии, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности</p>	<p>Хорошо владеет: - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности</p> <p>Умеет - обрабатывать и анализировать гидрометеорологические данные; - вести дискуссии, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности</p>	<p>Уверенно владеет: - способностью использовать теоретические научные знания в практической деятельности</p> <p>Умеет свободно - обрабатывать и анализировать гидрометеорологические данные; - вести дискуссии, диалог; - правильно использовать методы диалектического и формально-логического мышления в профессиональной деятельности</p>	
Второй этап (уровень) ОК-2	<p>Знать: - требования, предъявляемые к метеорологической информации;</p> <p>Владеть: - методикой автоматизированной обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;</p> <p>Уметь: - обрабатывать массивы</p>	<p>Не знает: - требования, предъявляемые к метеорологической информации;</p> <p>Не владеет: - методикой автоматизированной обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;</p> <p>Не умеет: - обрабатывать массивы</p>	<p>Плохо знает: - требования, предъявляемые к метеорологической информации;</p> <p>Слабо владеет: - методикой автоматизированной обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;</p> <p>Слабо умеет: - обрабатывать массивы</p>	<p>Знает: - требования, предъявляемые к метеорологической информации;</p> <p>Слабо владеет: - методикой автоматизированной обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;</p> <p>Хорошо умеет: - обрабатывать массивы</p>	<p>Уверенно знает: - требования, предъявляемые к метеорологической информации;</p> <p>Слабо владеет: - методикой автоматизированной обработки и интерпретации гидрометеорологической информации;</p> <p>Отлично умеет: - обрабатывать массивы</p>	

	и грамотно применять полученные выводы для решения научных и практических задач в области метеорологии; - применять на практике статистические методы обработки метеорологической информации;	и грамотно применять полученные выводы для решения научных и практических задач в области метеорологии; - применять на практике статистические методы обработки метеорологической информации;	и грамотно применять полученные выводы для решения научных и практических задач в области метеорологии; - применять на практике статистические методы обработки метеорологической информации;	и грамотно применять полученные выводы для решения научных и практических задач в области метеорологии; - применять на практике статистические методы обработки метеорологической информации;	- анализировать результаты и грамотно применять полученные выводы для решения научных и практических задач в области метеорологии; - применять на практике статистические методы обработки метеорологической информации;	и грамотно применять полученные выводы для решения научных и практических задач в области метеорологии; - применять на практике статистические методы обработки метеорологической информации;
	Знать: - принципы статистических методов обработки и анализа метеорологической информации; - цели и задачи многомерного анализа метеорологической информации;	Не знает: - принципы статистических методов обработки и анализа метеорологической информации; - цели и задачи многомерного анализа метеорологической информации;	Плохо знает: - принципы статистических методов обработки и анализа метеорологической информации; - цели и задачи многомерного анализа метеорологической информации;	Хорошо знает: - принципы статистических методов обработки и анализа метеорологической информации; - цели и задачи многомерного анализа метеорологической информации;	Свободно описывает: - принципы статистических методов обработки и анализа метеорологической информации; - цели и задачи многомерного анализа метеорологической информации;	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора	Заочная форма обучения 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора
Общая трудоемкость дисциплины	108 часов	
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	72	12
в том числе:		
лекции	36	4
практические занятия	-	8
лабораторные занятия	36	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	36	96
в том числе:		
контрольная работа	-	+
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение
2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич	Самост. работа				
1	Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической информации	5	2	0	2	Письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов опроса	1	ОК-1, ОК-2, ОПК-2	
2	Аналитические функции распределения, используемые в метеорологии	5	4	0	4	Письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов опроса	2	ОПК-2	

3	Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез	5	4	8	4	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	2	ОК-2, ПК-2
4	Методы статистического анализа временных рядов	5	6	8	6	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	2	ПК-2
5	Построение и анализ эмпирических зависимостей	5	4	4	4	Контрольное расчётное задание, обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	1	ОПК-2, ПК-2
6	Статистическая структура метеорологических полей	5	4	4	4	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	1	ПК-2
7	Контроль данных наблюдений	5	4	4	4	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	1	ПК-2
8	Численный анализ		4	4	4	Контрольное расчетное задание, письменный опрос	1	ПК-2

		5				(тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания		
9	Диагноз и прогноз состояния атмосферы методами многомерного анализа	5	4	4	4	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	1	ПК-2
ИТОГО			36	36	36	108 часов	12	

Заочное обучение

2014, 2015, 2016, 2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. Практич	Самост. работа				
1	Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической информации	4	0	0	10	Письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов опроса	2	ОК-1, ОК-2, ОПК-2	
2	Аналитические функции распределения, используемые метеорологии	4	0	0	10	Письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов опроса	0	ОПК-2	
3	Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез	4	2	2	10	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов	0	ОК-2, ПК-2	

						контрольного расчетного задания		
4	Методы статистического анализа временных рядов	4	0	2	14	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	2	ПК-2
5	Построение и анализ эмпирических зависимостей	4	0	0	12	Контрольное расчётное задание, обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	0	ОПК-2, ПК-2
6	Статистическая структура метеорологических полей	4	0	0	8	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	0	ПК-2
7	Контроль данных наблюдений	4	2	2	8	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	0	ПК-2
8	Численный анализ	4	0	2	4	Контрольное расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания	0	ПК-2
9	Диагноз и прогноз					Контрольное	0	ПК-2

состояния атмосферы методами многомерного анализа	4	0	0	4	расчетное задание, письменный опрос (тестирование), обсуждение и анализ со студентами результатов контрольного расчетного задания		
ИТОГО		4	8	92		4	
(трудоzатраты при подготовке и сдаче зачета 4 часа)					108 часов		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Современные системы сбора, обработки и хранения метеорологической информации

Виды и источники метеорологической информации. Требования, предъявляемые к метеорологической информации, используемой для анализа и прогноза состояния атмосферы. Единая система сбора, обработки и хранения гидрометеорологических данных. Гидрометеорологические банки данных, их структура и характеристики. Возможности использования данных международных сетей (Internet). Роль статистических методов обработки и анализа информации в оценке состояния атмосферы и в прогнозе погоды.

4.2.2. Аналитические функции распределения, используемы в метеорологии

Случайные величины и аналитические функции их распределения. Нормальное распределение. Закон равномерной плотности. Логарифмически нормальное распределение. Распределение Пирсона III типа. Графическое представление функций распределения.

4.2.3. Интервальное оценивание параметров и проверка статистических гипотез

Теоретические законы распределения, используемы при интервальной оценке параметров и проверке статистических гипотез. Распределение χ^2 (хи-квадрат), распределение (Стьюдента), F - распределение (Фишера). Интервальные оценки параметров распределения, математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения. Статистическая гипотеза. Нуль-гипотеза и альтернативные гипотезы. Уровень значимости. Критерий статистической гипотезы. Схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о соответствии аналитической функции распределения эмпирическим данным (критерии согласия). Критерий χ^2 (Пирсона). Критерии, используемы для проверки метеорологических рядов на соответствие модели случайной величины.

4.2.4. Методы статистического анализа временных рядов

Представление временных рядов метеорологических величин как отдельных реализаций случайных процессов. Статистическое описание случайного процесса. Стационарные, нестационарные и периодически нестационарные случайные процессы в метеорологии. Свойства статистических характеристик стационарных случайных процессов. Эргодические случайные процессы. Определение статистических оценок временного ряда как реализации эргодического случайного процесса. Влияние ошибок наблюдений на

значения оценок.

Основы спектрального анализа стационарного случайного процесса. Фильтрация и сглаживание временных рядов метеорологических величин. Определение оценок корреляционной функции и спектральной плотности.

4.2.5. Построение и анализ эмпирических зависимостей

Виды связей между эмпирическими данными. Коэффициент корреляции, его свойства и оценки достоверности. Понятие ложной корреляции. Метод наименьших квадратов, его достоинства и недостатки. Особенности регрессионного анализа. Линейная регрессионная модель двух переменных и оценка ее адекватности.

4.2.6. Статистическая структура метеорологических полей

Представление полей метеорологических величин как отдельных реализаций случайного поля. Случайные поля и статистические характеристики их структуры. Однородные и изотропные случайные поля. Поля, обладающие эргодическим свойством. Статистическая структура полей метеорологических величин. Определение оценок корреляционной функции и спектральной плотности двумерного поля.

Представление метеорологических величин с помощью естественных ортогональных функций.

Векторные метеорологические поля и их статистические характеристики.

4.2.7. Контроль данных наблюдений

Цели, задачи и принципы объективного контроля данных. Методы контроля. Предварительный контроль. Вертикальный статистический контроль. Горизонтальный и вертикальный статистический контроль. Комплексный контроль метеорологической информации. Эффективность различных методов контроля.

4.2.8. Численный анализ

Место и роль объективного анализа в оперативной обработке информации о состоянии атмосферы. Этапы объективного анализа метеорологических полей. Методы горизонтальной интерполяции полей метеорологических величин: полиномиальная интерполяция, оптимальная интерполяция, интерполяция методом взвешенного среднего, весовая анизотропная интерполяция.

Особенности интерполяции по вертикали. Применение сплайнов для интерполяции по вертикали.

4.2.9. Диагноз и прогноз состояния атмосферы методами многомерного анализа

Цели и задачи многомерного анализа метеорологической информации. Методы построения множественной регрессии. Линейные и нелинейные модели множественной регрессии. Выбор информативных переменных для моделей множественной регрессии. Использование множественной регрессии при прогнозе метеорологических величин. Метод группового учета аргументов и его использование в прогностических моделях.

Методы дискриминантного анализа. Параметрические и непараметрические модели дискриминантного анализа. Оценка информативности переменных для создания оптимального описания в задачах дискриминантного анализа. Построение дискриминантных функций. Возможности адаптации моделей.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	3	Проверка рядов наблюдений на соответствие нормальному закону распределения	Работа с данными	ОПК-2 ПК-2
2	4	Построение корреляционной функции стационарного случайного процесса и аппроксимация ее аналитической кривой.	Работа с данными	ОПК-2 ПК-2 ППК-1
3	4	Оценка влияния ошибок наблюдений на характеристики случайного процесса	Работа с данными	ОПК-3 ПК-2
4	4	Оценка спектральной плотности стационарного случайного процесса.	Работа с данными	ПК-2
5	5	Аппроксимация рядов наблюдений аналитическими функциями с применением метода наименьших квадратов	Работа с данными	ПК-2
6	6	Разложение полей по естественным ортогональным функциям.	Работа с данными	ПК-2
7	7	Вертикальный статический контроль данных о температуре и геопотенциальных высотах основных изобарических поверхностей.	Работа с данными	ПК-2
8	8	Сплайн-интерполяция	Работа с данными	ПК-2
9	8	Методы горизонтальной интерполяции полей метеорологических величин.	Работа с данными	ПК-2
10	9	Методы дискриминантного анализа	Работа с данными	ПК-2

Семинарских и практических занятий учебным планом не предусмотрено.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Письменный контроль (тестирование).

Беседа со студентами по пройденной теме, обсуждение и анализ результатов письменного контроля (тестирования).

Проверка контрольных расчетных задания с анализом и обсуждением результатов.

а). Образцы тестовых заданий текущего контроля

Глобальная система обработки метеорологической информации (ГСО) базируется на:

1. городских и районных центрах,

2. региональных центрах,
 3. национальных центрах,
 4. мировых центрах
- (правильный ответ 4)

2. Дифференциальный закон распределения случайной величины – это:

1. плотность распределения случайной величины,
2. кривая обеспеченности,
3. кривая состояния,
4. огива.

(правильный ответ 1)

3. Структурную функцию можно выразить через корреляционную функцию по формуле:

1. $B_x(\tau) = [R_x(0) - R_x(\tau)]$.
2. $B_x(\tau) = 2[R_x(0) - R_x(\tau)]$.
3. $B_x(\tau) = 2[R_x(\infty) - R_x(\tau)]$.
4. $B_x(\tau) = 4[R_x(0) - R_x(\tau)]$.

(Правильный ответ – 2)

б). Примеры контрольных заданий

1. Для ряда наблюдений, состоящего из N значений, вычислить среднее значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и проверить гипотезу соответствию нормальному закону распределения.
2. Аппроксимировать нормированную корреляционную функцию аналитической кривой и оценить среднюю квадратическую погрешность аппроксимации.
3. Провести горизонтальный контроль метеорологического поля в узле путем интерполяции значений поля с трех окружающих станций, используя методы весовой интерполяции.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Освоение материалом и выполнение лабораторных работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать удаленный доступ (Интернет).

5.3. Промежуточный контроль: зачет

Зачет проходит в устной форме. Обучающемуся предлагается ответить на два случайным образом выбранные вопроса.

Перечень вопросов к зачету

1. Случайная величина. Законы распределения случайной величины.
2. Моменты распределения случайной величины
3. Нормальный закон распределения. Кривая Гаусса.

4. Проверка рядов наблюдений на соответствие нормальному закону распределения. (Основные этапы)
5. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация рядов наблюдений аналитическими функциями.
6. Система случайных величин. Корреляционная матрица. Особенности функций распределения системы случайных величин.
7. Случайные процессы. Основные понятия.
8. Стационарный случайный процесс.
9. Характеристики стационарных случайных процессов. Теорема эргодичности.
10. Корреляционная функция ССП. Основные способы аппроксимации.
11. Структурная функция. Нормированная структурная функция
12. Влияние ошибок наблюдений на характеристики случайных процессов.
13. Случайные поля.
14. Однородное и изотропное случайное поле. Корреляционная функция его.
15. Разложение полей по естественным ортогональным функциям. Основные понятия.
16. Собственные числа и собственные вектора корреляционной матрицы. Методы их отыскания.
17. Спектральный анализ неслучайных функций.
18. Спектральная плотность ССП.
19. Виды спектров.
20. Системы сбора и обработки гидрометеорологической информации
21. Вертикальный статический контроль
22. Вывод рабочей формулы вертикального статического контроля
23. Сплаины. Определение сплайна. Одномерный кубический сплайн
24. Полиномиальная интерполяция
25. Методы весовой интерполяции.
26. Дискриминантный анализ. Построение дискриминантной функции

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ - 2 изд. М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013.- 464 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369689>
2. В.Н.Малинин Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Санкт-Петербург, 2008. – 407 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417184359.pdf
3. Неёлова Л.О., Ефимова Ю.В. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Методические указания. – СПб.:РГГМУ, 2016. 22 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_8b86bf306776440eaa269084a588f18c.pdf

б) дополнительная литература:

1. Казакевич Д.И. Основы теории случайных функций в задачах гидрометеорологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 230 с. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-428163237.pdf
2. Кравченко Л.В. Практикум по Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access), PhotoShop: Учебно-методическое пособие / Л.В. Кравченко. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 168 с. - ISBN 978-5-91134-656-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=408972>

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс – Анализ временных рядов. Режим доступа: http://chaos.phys.msu.ru/loskutov/PDF/Lectures_time_series_analysis.pdf
2. Электронный учебник по статистике. Анализ временных рядов. Режим доступа: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/sttimser.html>

г) программное обеспечение

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

д) профессиональные базы данных

не используются

е) информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-9)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий, технических характеристик с помощью интернет ресурсов с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
Лабораторные и практические работы (темы №3-9)	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
Подготовка к зачету	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1 и 9	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. проведение компьютерного тестирования</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет Microsoft Office</p> <p>2. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>3. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL http://moodle.rshu.ru</p> <p>4. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов http://ra.rshu.ru/mp</p>
Темы 2-8	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>2. проведение компьютерного тестирования</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>2. Сервер дистанционного обучения РГГМУ MOODL http://moodle.rshu.ru</p> <p>3. Использование сайта кафедры метеорологических прогнозов http://ra.rshu.ru/mp</p> <p>4. Базы метеорологических данных http://aiismeteo.rshu.ru, http://www.fier867.0fces.net/iram/div.html, http://meteolab.rshu.ru:8080</p>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

- 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, доской, комплектом мультимедийного оборудования, обеспечивающим тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
- 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной

- техники с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
3. **Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
 4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
 5. **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.