

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

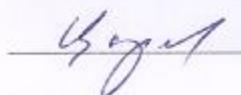
05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Квалификация:
Бакалавр

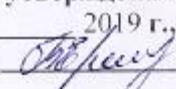
Форма обучения
Очная/заочная

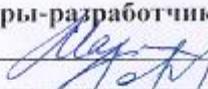
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

 В.А. Царев

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 05 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Еремина Т.Р.

Авторы-разработчики:
 Малинин В.Н.
 Гордеева С.М.

Санкт-Петербург 2019

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» – подготовка студентов, владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основ методов математической статистики и их использования в обработке и анализе гидрометеорологической информации с помощью современных ЭВМ.

Основные задачи дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» связаны с освоением студентами:

- теоретических основ методов математической статистики в объеме, необходимом для их практического использования при обработке информации;
- современных пакетов прикладных статистических программ для персональных компьютеров;
- алгоритмов расчетов и анализа полученных результатов с использованием персональных компьютеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» для направления подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная океанология» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Общая океанология».

Параллельно с дисциплиной «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» изучаются «Физика океана», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии».

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является базовой для освоения дисциплин «Морские гидрологические прогнозы», «Контроль загрязнения природной среды», «Охрана вод Мирового океана», «Основы промышленной океанологии», «Обработка спутниковой информации».

Навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы в ходе преддипломной практики, а также в процессе подготовки выпускной квалификационной работы и при продолжении обучения по направлению подготовки 05.04.05 - Прикладная гидрометеорология (квалификация «Магистр»)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
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-3	способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования

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

Знать:

- теоретические основы статистических методов, статистическую терминологию;
- способы получения и подготовки информации для статистических расчетов;
- алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники.

Уметь:

- сформировать правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество;
- выбрать адекватный метод статистической обработки;
- провести статистические расчеты с применением вычислительной техники и современного программного обеспечения;
- на основе полученных результатов сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений;
- подготовить отчет, научную публикацию.

Владеть:

- способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет;
- основной статистической терминологией;
- навыками использования современного статистического программного обеспечения.

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	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет никакими навыками	Имеет представление о том, что гидрометеорологическую информацию <i>можно найти</i> в глобальной сети Интернет. Владеет полученными при обучении минимальными приемами использования расчетного программного обеспечения (MS Excel).	Имеет представление о том, <i>как</i> гидрометеорологическую информацию найти в глобальной сети Интернет. Понимает отдельные статистические термины. Владеет полученными при обучении простейшими приемами использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	Владеет ограниченными, полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет Понимает основную статистическую терминологию. Неуверенно владеет полученными при обучении навыками использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет на конкретных сайтах. Понимает основную статистическую терминологию. Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)
	не умеет ничего	Способен использовать только готовый простейший набор статистических данных о физическом объекте без критичности к их качеству. Использует методы статистической обработки и расчеты только с методическим пособием. Не способен на основе полученных результатов сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Отчет о проделанной работе готовит с грубыми	Способен использовать любой готовый набор статистических данных о физическом объекте без критичности к их качеству. Использует методы статистической обработки и расчеты только с методическим пособием. На основе полученных результатов может сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений только для очевидных случаев. Отчет о проделанной работе готовит со значительными недостатками, в основном в визуализации результатов.	Способен сформировать простой правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет без критичности к их качеству. Использует методы статистической обработки и расчеты только с методическим пособием. На основе полученных результатов может сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Отчет о проделанной работе готовит с незначительными недос-	Умеет сформировать правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество. Умеет выбрать адекватный метод статистической обработки, провести статистические расчеты без использования справочного материала. Умеет на основе полученных результатов сделать правильный анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Умеет подготовить отчет о проделанной работе без значительных

		ошибками.		татами в визуализации результатов.	замечаний.
	не знает ничего	Имеет представление о том, что в основе статистических методов лежат теоретические основы. Способов получения и подготовки информации для статистических расчетов не знает. Знает простейшие алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.), применяет с грубыми ошибками	Знает теоретические основы некоторых простейших статистических методов (среднее и т.п), некоторые статистические термины. Способов получения и подготовки информации для статистических расчетов не знает. Знает простейшие алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.).	Знает теоретические основы основных статистических методов (корреляция и т.п) и связанные с ними статистические термины. Знает наиболее распространенные способы получения и подготовки информации для статистических расчетов. Знает основные алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.).	Знает теоретические основы большинства входящих в программу статистических методов, статистическую терминологию; Знает способы получения и подготовки информации для статистических расчетов; Знает большую часть алгоритмов статистических расчетов с применением вычислительной техники.
базовый	Имеет представление о том, что гидрометеорологическую информацию можно найти в глобальной сети Интернет. Владеет полученными при обучении минимальными приемами использования расчетного программного обеспечения (MS Excel).	Имеет представление о том, как гидрометеорологическую информацию найти в глобальной сети Интернет. Понимает отдельные статистические термины. Владеет полученными при обучении простейшими приемами использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	Владеет ограниченными полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет Понимает основную статистическую терминологию. Неуверенно владеет полученными при обучении навыками использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет на конкретных сайтах. Понимает основную статистическую терминологию. Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет. Понимает и использует основную статистическую терминологию. Уверенно владеет полученными при обучении навыками использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)
	Способен использовать только готовый простейший набор статистических данных о физическом объекте без критичности к их качеству. Использует методы ста-	Способен использовать любой готовый набор статистических данных о физическом объекте без критичности к их качеству. Использует методы статистической обработки и расчеты только с методиче-	Способен сформировать простой правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет без критичности к их качеству.	Умеет сформировать правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество. Умеет выбрать адекватный ме-	Умеет сформировать правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество. Умеет выбрать адекватный метод статистической обработки, провес-

	<p>статистической обработки и расчеты только с методическим пособием. Не способен на основе полученных результатов сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Отчет о проделанной работе готовит с грубыми ошибками.</p>	<p>ским пособием. На основе полученных результатов может сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений только для очевидных случаев. Отчет о проделанной работе готовит со значительными недостатками, в основном в визуализации результатов</p>	<p>Использует методы статистической обработки и расчеты только с методическим пособием. На основе полученных результатов может сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Отчет о проделанной работе готовит с незначительными недостатками в визуализации результатов.</p>	<p>тод статистической обработки, провести статистические расчеты без использования справочного материала. Умеет на основе полученных результатов сделать правильный анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Умеет подготовить отчет о проделанной работе без значительных замечаний.</p>	<p>ти статистические расчеты с применением вычислительной техники и современного программного обеспечения. Умеет на основе полученных результатов сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Умеет подготовить отчет, научную публикацию.</p>
	<p>Имеет представление о том, что в основе статистических методов лежат теоретические основы. Способов получения и подготовки информации для статистических расчетов не знает. Знает простейшие алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.), применяет с грубыми ошибками</p>	<p>Знает теоретические основы некоторых простейших статистических методов (среднее и т.п), некоторые статистические термины. Способов получения и подготовки информации для статистических расчетов не знает. Знает простейшие алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.).</p>	<p>Знает теоретические основы основных статистических методов (корреляция и т.п) и связанные с ними статистические термины. Знает наиболее распространенные способы получения и подготовки информации для статистических расчетов. Знает основные алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.).</p>	<p>Знает теоретические основы большинства входящих в программу статистических методов, статистическую терминологию; Знает способы получения и подготовки информации для статистических расчетов; Знает большую часть алгоритмов статистических расчетов с применением вычислительной техники.</p>	<p>Знает теоретические основы всех входящих в программу статистических методов, статистическую терминологию; Знает способы получения и подготовки информации для статистических расчетов; Знает все, входящие в программу, алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники.</p>
<p>продвину- тый</p>	<p>Имеет представление о том, как гидрометеорологическую информацию найти в глобальной сети Интернет. Понимает отдельные статистические термины. Владеет полученными</p>	<p>Владеет ограниченными полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет Понимает основную статистическую терминологию. Неуверенно владеет полу-</p>	<p>Владеет полученными в процессе обучения способами поиска и получения гидрометеорологической информации в глобальной сети Интернет. Понимает и использует основную статистическую терминологию. Уверенно владеет полученными</p>	<p>Обладает способностью самостоятельно искать и извлекать необходимую гидрометеорологическую информацию в глобальной сети Интернет. Свободно владеет статистической терминологией в тексте и устном общении. Владеет навыками использова-</p>	<p>Обладает способностью самостоятельно искать и извлекать необходимую гидрометеорологическую информацию в глобальной сети Интернет, также на специализированных сайтах. Свободно владеет статистической терминологией в тексте и устном общении, также на англ. языке.</p>

при обучении простейшими приемами использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	ченными при обучении навыками использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	ми при обучении навыками использования статистического программного обеспечения общего назначения (MS Excel)	ния профессионального статистического программного обеспечения, но с консультацией преподавателя.	Уверенно владеет навыками использования любого профессионального статистического программного обеспечения. Способен к самообучению в использовании статистических пакетов
Способен использовать любой готовый набор статистических данных о физическом объекте без критичности к их качеству. Использует методы статистической обработки и расчеты только с методическим пособием. На основе полученных результатов может делать анализ гидрометеорологических процессов и явлений только для очевидных случаев. Отчет о проделанной работе готовит со значительными недостатками, в основном в визуализации результатов	Способен сформировать простой правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет без критичности к их качеству. Использует методы статистической обработки и расчеты только с методическим пособием. На основе полученных результатов может сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Отчет о проделанной работе готовит с незначительными недостатками в визуализации результатов.	Умеет сформировать правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество. Умеет выбрать адекватный метод статистической обработки, провести статистические расчеты без использования справочного материала. Умеет на основе полученных результатов сделать правильный анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Умеет подготовить отчет о проделанной работе без значительных замечаний.	Умеет сформировать правильный набор статистических данных о физическом объекте на основе натуральных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество. Умеет выбрать адекватный метод статистической обработки, провести статистические расчеты с применением вычислительной техники и современного программного обеспечения. Умеет на основе полученных результатов сделать анализ гидрометеорологических процессов и явлений. Умеет подготовить отчет в соответствии с ГОСТ, научную публикацию.	Умеет оперировать большими базами данных, на основе которых может комбинировать статистические выборки на основе натуральных наблюдений и/или баз данных открытой глобальной сети Интернет, оценить их качество. Умеет сформировать комбинацию методов статистической обработки, позволяющую наиболее полно исследовать статистические закономерности физических процессов и явлений. Умеет на основе полученных результатов сделать правильный и полный анализ гидрометеорологических процессов и явлений, так как полно понимает суть природных феноменов. Умеет подготовить отчет в соответствии с ГОСТ, научную публикацию, доклад на конференцию.
Знает теоретические основы некоторых простейших статистических методов (среднее и т.п), некоторые статистические термины. Способов получения и подготовки информации для статистических	Знает теоретические основы основных статистических методов (корреляция и т.п) и связанные с ними статистические термины. Знает наиболее распространенные способы получения и подготовки информации для статистических	Знает теоретические основы большинства входящих в программу статистических методов, статистическую терминологию; Знает способы получения и подготовки информации для статистических расчетов; Знает большую часть алгорит-	Знает теоретические основы всех входящих в программу статистических методов, статистическую терминологию; Знает способы получения и подготовки информации для статистических расчетов; Знает все, входящие в программу, алгоритмы статистических	Знает теоретические основы всех входящих в программу статистических методов, статистическую терминологию. Способен самостоятельно изучить новый статистический метод. Знает способы получения и подготовки информации для статистических расчетов.

	<p>расчетов не знает. Знает простейшие алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.).</p>	<p>ских расчетов. Знает основные алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники (расчет среднего и т.п.).</p>	<p>мов статистических расчетов с применением вычислительной техники.</p>	<p>расчетов с применением вычислительной техники.</p>	<p>Знает все, входящие в программу, алгоритмы статистических расчетов с применением вычислительной техники. Способен для достижения желаемого результата сам сформировать новый алгоритм расчета или комбинацию уже известных методов на основе полученных теоретических знаний</p>
--	---	---	--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	3 курс	3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56	16
в том числе:		
лекции	28	8
практические занятия	–	–
лабораторные работы	28	8
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88	128
в том числе:		
расчетно-графическая работа	28	28
контрольная работа	–	–
Вид промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН	ЭКЗАМЕН

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение

№ 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	Лабораг. Практич.	Самост. работа			
1	Введение	5	2	2	10	компьютерное тестирование	0	ОК-2, ОПК-3
2	Первичная обработка гидрометеорологической информации	5	6	6	20	контрольная письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование	4	ОК-2, ОПК-3
3	Теория проверки гипотез	5	4	4	16	контрольная письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование	2	ОК-2, ОПК-3
4	Корреляционный анализ	5	6	6	16	контрольная	4	ОК-2, ОПК-3

						письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование		
5	Построение и анализ линейных и нелинейных эмпирических зависимостей	5	10	10	26	контрольная письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование,	8	ОК-2, ОПК-3
	ИТОГО	0	28	28	88	экзамен	18	

Заочное обучение

№ 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	Лаборат. Практич.	Самост. работа			
1	Введение	3	1	2	10	компьютерное тестирование	2	ОК-2, ОПК-3
2	Первичная обработка гидрометеорологической информации	3	1	2	26	контрольная письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование	2	ОК-2, ОПК-3
3	Теория проверки гипотез	3	0	0	30	контрольная письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование	0	ОК-2, ОПК-3
4	Корреляционный анализ	3	2	2	26	контрольная	2	ОК-2, ОПК-3

						письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование		
5	Построение и анализ линейных и нелинейных эмпирических зависимостей	3	4	4	36	контрольная письменная работа, распределенная расчетно-графическая работа, компьютерное тестирование	2	ОК-2, ОК-3
	ИТОГО	0	8	8	128	экзамен	6	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Роль и место океанологических наблюдений в системе исследований Мирового океана. Полнота освещения Мирового океана наблюдениями. Современные методы и средства получения информации. Цена информации. Общая характеристика океанологической информации. Общие сведения о современных пакетах прикладных статистических программ. Общие сведения о теории вероятностей и математической статистике и различия между ними.

Первичная обработка гидрометеорологической информации.

Основные понятия случайной величины. Классификация случайных величин. Понятие генеральной и выборочной совокупностей. Основные этапы статистического анализа эмпирической информации. Понятие о законе и статистическом ряде распределения случайной величины.

Числовые характеристики случайной величины. Методы точечного и интервального оценивания. Понятие о статистических моментах. Характеристики положения и рассеяния случайной величины. Характеристики формы кривой распределения случайной величины. Требования к статистическим оценкам характеристик распределения.

Законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения, его свойства и значение. Законы распределения, используемые в гидрометеорологии. Законы распределения, используемые в статистических расчетах. Принципы построения эмпирической функции распределения.

Непараметрические методы анализа эмпирических зависимостей. Порядковые статистики и их анализ. Понятие малой выборки. Методы оценки функции распределения малой выборки.

Теория проверки гипотез.

Статистическая проверка гипотез. Понятие о нулевой гипотезе и уровне значимости. Параметрические и непараметрические критерии. Критерии для оценки расхождений между средними значениями и дисперсиями двух выборок. Критерии согласия для оценки соответствия между эмпирической и теоретической функций распределения. Проверка гипотезы о принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности. Непараметрические критерии знаков и серий для оценки однородности выборки.

Анализ погрешностей измерений и расчетов. Общая схема анализа погрешностей. Случайные и систематические погрешности и методы их исключения. Выявление и

устранение грубых погрешностей. Понятие о теории выбросов. Понятие о косвенных ошибках.

Корреляционный анализ.

Корреляционный анализ. Виды связей между эмпирическими данными. Параметрические и непараметрические показатели связи. Коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности. Понятие о ложной корреляции и ее проявления в гидрометеорологических рядах.

Непараметрические коэффициенты связи двух переменных. Коэффициенты ассоциации и контингенции. Бисериальный коэффициент корреляции. Ранговые коэффициенты Кендалла и Спирмена.

Построение и анализ линейных и нелинейных эмпирических зависимостей.

Линейный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов, его достоинства и недостатки. Линейная регрессионная модель двух переменных и оценка её адекватности. Основы метода линейной регрессии двух переменных. Оценивание параметров и адекватности модели и анализ ее остатков. Понятие о робастной регрессии. Основы метода множественной линейной регрессии. Вычисление и оценивание параметров модели. Пошаговые методы построения оптимальной модели множественной линейной регрессии.

Анализ нелинейных зависимостей. Общая схема построения нелинейных зависимостей. Особенности подбора эмпирической формулы. Корреляционное отношение, оценка его достоверности и значимости. Одномерная и двухмерная полиномиальные модели регрессии. Ортогональные полиномы Чебышева и их использование для аппроксимации гидрометеорологической информации.

4.3. Практические и лабораторные занятия, их содержание

4.3.1 Практические работы

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Практика использования ППП Microsoft Office: расчеты, построение графиков	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3
2	2	Выборка исходных данных из архива гидрометеорологических данных и расчет первичных статистик	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3
3	2	Расчет эмпирической функции распределения и параметров нормального закона.	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3
4	3	Расчет статистических критериев для проверки гипотез	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3
5	4	Расчет корреляционной матрицы и параметров достоверности и значимости коэффициентов корреляции	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3
6	5	Расчет параметров линейной регрессионной модели для двух переменных	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3
7	5	Расчет параметров нелинейной зависимости методом наименьших квадратов	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3
8	5	Расчет параметров многофакторной регрессионной модели	Лабораторное занятие на	ОК-5, ОПК-3

			компьютере	
9	2, 4	Расчет характеристик малой выборки.	Лабораторное занятие на компьютере	ОК-2, ОПК-3

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

5.1. Текущий контроль

- контрольные письменные работы (очное обучение);
- компьютерное тестирование;
- распределенная расчетно-графическая работа (РГР).

Контрольные письменные работы проводятся после изучения законченной логически части теоретического материала в виде письменных ответов на поставленные теоретические вопросы (по 2-3 вариантам, в каждом варианте 2 вопроса)

Номер контрольной работы	Вопросы к контрольным работам
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация случайных величин 2. Понятие генеральной совокупности и выборки. 3. Требования к статистическим оценкам. 4. Характеристики положения случайной величины. 5. Характеристики рассеяния случайной величины. 6. Характеристики формы кривой распределения случайной величины. 7. Статистические моменты случайной величины.
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальный закон распределения и его свойства. 2. Значение нормального закона распределения. 3. Законы распределения, используемые в океанологии. 4. Построение эмпирической функции распределения. 5. Доверительные интервалы для средней арифметической. 6. Доверительные интервалы для дисперсии случайной величины 7. Общие понятия о законе распределения случайной величины
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие об уровне значимости и нулевой гипотезе. 2. Оценка расхождения между средними значениями двух выборок. 3. Оценка расхождения между дисперсиями двух выборок. 4. Критерии согласия Пирсона χ^2 и Колмогорова-Смирнова 5. Проверка гипотезы о принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности. 6. Общая схема проверки нулевой гипотезы
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности. 2. Z-преобразование Фишера. 3. Понятие о ложной корреляции. 4. Метод наименьших квадратов, его достоинства и недостатки. 5. Линейная регрессия двух переменных. 6. Оценка адекватности регрессионной модели. 7. Оценивание параметров линейной регрессии
5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая схема построения нелинейных зависимостей. 2. Одномерная полиномиальная регрессия. 3. Двухмерная полиномиальная регрессия. 4. Коэффициент множественной корреляции и оценка его достоверности. 5. Основы метода множественной линейной регрессии.

	6. Проблема мультиколлинеарности и структурные противоречия модели МЛР 7. Оценивание параметров уравнения множественной линейной регрессии 8. Сущность пошаговой модели МЛР
--	---

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии выставления оценки по контрольным письменным работам:

- оценка «зачтено» – полный исчерпывающий ответ на поставленные вопросы.
- оценка «не зачтено» – неполный ответ на поставленные вопросы или полный ответ только на 1 вопрос.

Компьютерное тестирование посредством сети Интернет на базе интерактивной платформы SAKAI РГГМУ.

В конце семестра обучения (заочное обучение – в период сессии) проводится компьютерное тестирование посредством сети Интернет на базе интерактивной платформы SAKAI РГГМУ. В тесте предусмотрено 10 вопросов разного типа (выбор из нескольких ответов, поиск соответствия), которые случайным образом выбираются из базы в 80-90 вопросов, причем, ответы тоже случайным образом перемешиваются. В результате получается большое количество вариантов теста. Каждый вопрос теста оценивается в 1 балл (в типе вопросов поиск соответствия – возможна оценка меньше 1).

Пример одного варианта теста:

Номер вопроса	Вопросы теста с ответами
1	Принципиальное отличие математической статистики от теории вероятностей состоит в том, что: А. Первая описывает вероятностные закономерности случайных величин, а вторая – их теоретические закономерности Б. Первая описывает стохастические закономерности случайных величин, а вторая – их вероятностные закономерности В. Первая всегда имеет дело с генеральной совокупностью случайной величины, а вторая – с её выборочной совокупностью Г. Первая всегда имеет дело с выборочными оценками параметров, а вторая – с истинными оценками
2	К числу характеристик рассеяния случайной величины не относится: А. Коэффициент вариации Б. Стандартное отклонение В. Коэффициент асимметрии Г. Дисперсия
3	Плотность нормального закона распределения определяется по следующей формуле: А. $f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x_i - \bar{x})^2}{2s^2}\right\}$ Б. $f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x_i - \bar{x})^2}{s^2}\right\}$ В. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x_i - \bar{x})^2}{2s^2}\right\}$ Г. $f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x_i - \bar{x})^2}{2s}\right\}$
4	Уровень значимости означает: А. Принятие правильной нулевой гипотезы Б. Отклонение нулевой гипотезы, когда она верна В. Отклонение неправильной нулевой гипотезы Г. Принятие нулевой гипотезы, когда она неверна.
5	Коэффициентом корреляции называется:

	<p>А. Параметрический безразмерный коэффициент линейной взаимосвязи двух переменных</p> <p>Б. Непараметрический безразмерный коэффициент линейной взаимосвязи двух переменных</p> <p>В. Параметрический размерный коэффициент линейной взаимосвязи двух переменных</p> <p>Г. Непараметрический размерный коэффициент линейной взаимосвязи двух переменных</p>
6	<p>Ложная корреляция между двумя переменными возникает:</p> <p>А. Если они обе связаны вероятностно с третьей переменной</p> <p>Б. Если они обе связаны функционально с третьей переменной</p> <p>В. Если одна из них связана функционально с третьей переменной</p> <p>Г. Если они обе связаны функционально между собой</p>
7	<p>Для оценки качества линейной регрессионной модели между двумя переменными не требуется использование следующего критерия:</p> <p>А. Коэффициента детерминации</p> <p>Б. Критерия Фишера</p> <p>В. Стандартной ошибки модели</p> <p>Г. Критерия Пирсона</p>
8	<p>Формула корреляционного отношения имеет следующий вид:</p> <p>А. $h = \sqrt{\frac{D_y}{D_y}}$; Б. $h = \sqrt{\frac{D_x}{D_y}}$</p> <p>В. $h = \sqrt{\frac{D_y}{D_x}}$ Г. $h = \sqrt{\frac{D_y}{D_e}}$</p>
9	<p>При анализе малой выборки необходимо:</p> <p>А. Вычисление статистических моментов выше второго порядка</p> <p>Б. Использование специальных методов анализа данных.</p> <p>В. Использование параметрических коэффициентов связи и проверки гипотез</p> <p>Г. Группирование исходных данных</p>

Шкала оценивания – двухбалльная

Критерии выставления оценки по контрольному тестированию:

- оценка «зачтено» – набрано более или равно 7 баллов;
- оценка «не зачтено» – набрано менее 7 баллов.

Распределенная расчетно-графическая работа по дисциплине «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» **выполняется частями** по мере изучения разделов дисциплины и, в конечном итоге, представляет собой законченное статистическое исследование на базе различных массивов гидрометеорологической информации.

Общее название «Статистический анализ изменчивости...» (по выбору студента):

- ... температуры и/или солености воды на поверхности океана;
- ... геострофических течений в деятельном слое океана;
- ... ледовитости в арктическом (или антарктическом) регионе;
- ... морского уровня;
- ... индексов атмосферной циркуляции;
- ... температуры приводного слоя атмосферы;
- ... влагосодержания атмосферы.

Кроме того, студент может заявить индивидуальную тему статистического исследования в соответствии со своими научными интересами.

Общее задание на расчетно-графическую работу:

Цель работы: статистический анализ изменчивости (...заданной характеристики взаимодействия океана и атмосферы...).

Задачи работы:

1. Ознакомление по литературным источникам с физико-географическими особенностями заданного района и особенностях распределения в нем выбранной характеристики. Реферат о регионе исследования.

2. Формирование собственного архива заданной характеристики. Выборка исходных данных в сети Интернет.

3. Статистический анализ выбранных рядов характеристик (по частям):

3.1. Расчет первичных статистик статистического ряда.

3.2. Расчет эмпирической функции распределения и проверка её соответствия нормальному закону.

3.3. Оценка стационарности ряда на основе проверки статистических гипотез.

3.4. Оценка корреляционных связей выбранной характеристики с другими гидрометеорологическими характеристиками.

3.5. Построение модели парной линейной регрессии выбранной характеристики.

3.6. Построение модели множественной линейной регрессии зависимости выбранной характеристики от других характеристик.

Каждая задача работы (часть РГР) оценивается отдельно:

Шкала оценивания – двухбалльная.

Критерии оценивания:

– оценка «зачтено» – задача решена полностью, расчеты и анализ выполнены правильно полностью или с не принципиальными недочетами;

– оценка «не зачтено» – задача решена не полностью, и (или) расчеты и анализ содержат грубые ошибки; отсутствие выполненной работы.

Для допуска к экзамену необходимо иметь оценку «зачтено» по всем разделам текущего контроля.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студента

Вид занятий	Организация самостоятельной работы студента
Лекции	Проработать теоретический материал по конспектам лекций. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии или посредством интерактивной платформы SAKAI.
Лабораторные работы	Подготовить исходные гидрометеорологические данные для выполнения расчетной работы. Выполнить статистические расчеты с помощью стандартного программного обеспечения. Визуализировать результаты расчетов: сделать рисунки, таблицы. Сделать статистические выводы на основе полученных результатов. Сделать физические выводы о свойствах гидрометеорологических процессов и явлений. Написать отчет о расчетной работе, ориентируясь на требования ГОСТ по оформлению текста исследовательской работы.
Подготовка к контрольным письменным работам, тестированию и экзамену	При подготовке к контрольному мероприятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

Самостоятельная работа	Изучить материал с помощью основной и дополнительной рекомендованной литературы, написать конспект по теоретическому материалу. Если самостоятельно не удастся разобраться, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии или посредством интерактивной платформы SAKAI.
------------------------	---

5.3. Промежуточный контроль: экзамен (5 семестр)

Допуск к экзамену осуществляется при условии оценки «зачтено» по всем разделам текущего контроля (см. п. 5.1)

Перечень вопросов к экзамену

1. Классификация случайных величин.
2. Статистические моменты случайной величины.
3. Характеристики положения случайной величины.
4. Характеристики рассеяния случайной величины.
5. Характеристики формы кривой распределения случайной величины.
6. Нормальный закон распределения и его свойства.
7. Значение нормального закона распределения.
8. Законы распределения, используемые в океанологии.
9. Понятие генеральной совокупности и выборки. Требования к статистическим оценкам.
10. Построение эмпирической функции распределения.
11. Доверительные интервалы для случайной величины.
12. Общая схема анализа погрешностей.
13. Понятие об уровне значимости и нулевой гипотезе.
14. Оценка расхождения между средними значениями двух выборок.
15. Оценка расхождения между дисперсиями двух выборок.
16. Критерии согласия.
17. Понятие о косвенных погрешностях.
18. Случайные и систематические погрешности.
19. Выявление и устранение грубых погрешностей.
20. Коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.
21. Понятие о ложной корреляции.
22. Метод наименьших квадратов, его достоинства и недостатки.
23. Линейная регрессия двух переменных.
24. Оценка адекватности регрессионных моделей.
25. Корреляционное отношение и коэффициент корреляции
26. Z-преобразование Фишера
27. Общая схема построения нелинейных зависимостей.
28. Одномерная полиномиальная регрессия.
29. Двухмерная полиномиальная регрессия.
30. Коэффициент множественной корреляции и оценка его достоверности.
31. Сущность задачи построения оптимальной модели МЛР. Требования к исходной информации.
32. Оценивание параметров уравнения множественной линейной регрессии
33. Понятие о частном коэффициенте корреляции
34. Сущность пошаговой регрессии.

Примерные задачи:

1. Определить, является модель линейной или нелинейной, если дисперсия модели равна 15.6, дисперсия исходного ряда – 16.8, а коэффициент детерминации равен 0.93.
2. Определить стандартную ошибку прогноза и оценить качество модели МЛР, связывающей среднегодовые значения ТПО в разных точках Атлантического океана, на независи-

мых данных.

Модель имеет вид $TPO_{15} = 0.36 \times TPO_{10} + 0.74 \times TPO_{17} + 3.68$, стандартное отклонение для ряда $TPO_{15} = 1.2$ °С, соответствующие независимые данные приведены в таблице.

годы	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TPO_{15}	17.8	19.0	16.3	18.1	20.0	17.2
TPO_{10}	10.4	12.2	9.7	11.5	14.8	12.5
TPO_{17}	13.6	14.8	11.4	15.2	16.1	13.3

3. Найти коэффициенты экспоненциальной модели вида $y = a_0 \times \exp(a_1 x)$, если после линеаризации методом наименьших квадратов были определены соответствующие коэффициенты модели $y' = a_0' + a_1' x$, а именно $a_0' = 5.16$; $a_1' = 0.54$

4. Рассчитать коэффициенты a_0 и a_1 линейной регрессии, связывающей ТПО в двух точках Северной Атлантики. Модель имеет вид $TPO_{15} = a_0 + a_1 \times TPO_{12}$. Характеристики рядов: для ряда TPO_{15} среднее значение равно 16.3 °С, стандартное отклонение 2.5 °С, для ряда TPO_{12} – среднее 12.5 °С, стандартное отклонение – 1.4 °С, коэффициент корреляции между ними составил 0.54

5. Оценить ложную корреляцию в случае линейной связи ТПО в двух точках Атлантического океана, если коэффициент корреляции между рядами ТПО составил 0.95, а между рядами соответствующих климатических аномалий ТПО – 0.15.

6. Проверить, соответствует ли эмпирическое распределение нормальному закону, если χ^2 , рассчитанный для 12 интервалов ЭФР, составил 15.4. Уровень значимости принять равным 5%.

Шкала оценивания – четырехбалльная.

Критерии выставления оценки по дисциплине:

- **оценка «отлично»:** полный исчерпывающий уверенный правильный ответ с примерами из океанологических задач, без подсказок и наводящих вопросов преподавателя; правильные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя;
- **оценка «хорошо»:** полный, но неуверенный правильный ответ с примерами из океанологических задач, с наводящими вопросами преподавателя, правильные ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя;
- **оценка «удовлетворительно»:** неполный и неуверенный правильный ответ, с наводящими вопросами преподавателя или с незначительными ошибками; правильные ответы на некоторые дополнительные вопросы преподавателя;
- **оценка «неудовлетворительно»:** отсутствие ответа или ответ с грубыми ошибками, отсутствие ответов на дополнительные вопросы преподавателя.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации: учебник. – СПб., Изд. РГГМУ, 2008. – 408 с.
2. Гордеева С.М. Практикум по дисциплине «Статистические методы обработки и анализа гидрометеорологической информации»: учебное пособие. – СПб., Изд. РГГМУ, 2010. – 74 с.
3. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации: учебник. – СПб.: РГГМУ, 2007. – 278 с.
4. Сикан А.В., Малышева Н.В., Винокуров И.О. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации: лабораторный практикум. – СПб.: РГГМУ, 2014. – 75 с.
5. Дружинин В.С., Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации: учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2001. – 168 с.
6. Рожков В.А. Статистическая гидрометеорология: учебное пособие. Ч. 1. Термодинамика. – СПб.: Изд. дом СПбГУ, 2013. – 186 с.
7. Методические указания по дисциплине «Статистические методы обработки и анали-

за гидрометеорологической информации»/Факультет заочного обучения.– СПб., Изд. РГГМУ, 2006.– 36 с.

б) дополнительная литература:

1. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч. I. Одномерный анализ. – Л., изд. ЛГМИ, 1991. – 136 с.
2. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанологической информации. Ч. II. Многомерный анализ. – СПб., Изд. РГГМИ, 1992.– 96 с.
3. Гордеева С.М. Шевчук О.И. Руководство по статистической обработке глобальных архивов информации (на примере альтиметрических данных).– СПб,Изд.РГГМУ, 2013.– 44 с.
4. Казакевич Д.И. Основы теории случайных процессов в гидрометеорологии. – Л., Гидрометеиздат, 1989. – 230 с.
5. Рожков В.А. Можно ли детерминистически описать гидрометеорологические поля и процессы? [Электронный ресурс] / В.А. Рожков // Труды Государственного океанографического института. 2008. Вып.211. С. 116-126. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18894630>
6. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel.– М.,Финансы и статистика, 2003.– 368 с.
7. Соколов В.А., Метод совместного статистического анализа термохалинных полей морской среды и возможности его использования в практической океанографии [Электронный ресурс] / В.А. Соколов, С. П. Апухтина // Труды Государственного океанографического института. 2014. Вып. 215. С. 75-89. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27511721>
8. Соколов В.А. Технология и результаты построения гидрологических полей северной атлантики на основе совместного объемного статистического анализа массивов их исходных данных [Электронный ресурс] / В.А. Соколов, С.П. Апухтина // Труды Государственного океанографического института. 2007. Вып. 210. С. 64-76. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18890585>
4. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. – М., ИНФРА-М, 1998.– 528 с.
5. Шелутко В.А. Численные методы в гидрологии. – Л., Гидрометеиздат, 1991.– 238 с.

в) программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7;
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office;
3. Программный продукт открытого доступа PAST3v.3.18. Режим доступа:<http://folk.uio.no/ohammer/past/>;

г) Интернет-ресурсы

4. Методические материалы по выполнению контрольных расчетных заданий и вспомогательные информационные материалы, размещенные в интерактивной системе SAKAI РГГМУ (<http://sakai.rshu.ru>)

д) профессиональные базы данных:

5. Базы гидрометеорологических данных открытого доступа (<https://iridl.ldeo.columbia.edu/>)

е) информационные справочные системы не предусмотрены

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</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 консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Лабораторные работы	<p>На аудиторном занятии подготовить исходные гидрометеорологические данные для выполнения расчетной работы. Выполнить статистические расчеты с помощью стандартного программного обеспечения. Визуализировать результаты расчетов: сделать рисунки, таблицы. Сделать статистические выводы на основе полученных результатов. Сделать физические выводы о свойствах гидрометеорологических процессов и явлений. Написать отчет о расчетной работе, ориентируясь на требования ГОСТ по оформлению текста исследовательской работы.</p>
Подготовка к контрольным письменным работам, тестированию и экзамену	<p>При подготовке к контрольному мероприятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>
Самостоятельная работа	<p>Изучить материал с помощью основной и дополнительной рекомендованной литературы, написать конспект по теоретическому материалу. Если самостоятельно не удастся разобраться, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии или посредством интерактивной платформы SAKAI.</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
Введение	<ul style="list-style-type: none"> – чтение лекций с использованием слайд-презентаций, – выполнение лабораторных работ в компьютерном классе, – компьютерное тестирование, – интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI – самостоятельная работа студента в ЭБС 	<p>Операционная система Windows 7; Пакет прикладных программ Microsoft Office; Программный продукт открытого доступа PAST3v.3.18. Интерактивная система SAKAI РГГМУ (http://sakai.rshu.ru)</p>
Первичная обработка гидрометеорологической информации	<ul style="list-style-type: none"> – чтение лекций с использованием слайд-презентаций, – выполнение лабораторных работ в компьютерном классе, – компьютерное тестирование, – интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством 	<p>Операционная система Windows 7; Пакет прикладных программ Microsoft Office; Программный продукт открытого доступа PAST3v.3.18. Интерактивная система SAKAI РГГМУ (http://sakai.rshu.ru)</p>

	платформы SAKAI – самостоятельная работа студента в ЭБС	
Теория проверки гипотез	– чтение лекций с использованием слайд-презентаций, – выполнение практических работ в компьютерном классе, – компьютерное тестирование, – интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI – самостоятельная работа студента в ЭБС	Операционная система Windows 7; Пакет прикладных программ Microsoft Office; Программный продукт открытого доступа PAST3v.3.18. Интерактивная система SAKAI РГГМУ (http://sakai.rshu.ru)
Корреляционный анализ	– чтение лекций с использованием слайд-презентаций, – выполнение практических работ в компьютерном классе, – компьютерное тестирование, – интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI – самостоятельная работа студента в ЭБС	Операционная система Windows 7; Пакет прикладных программ Microsoft Office; Программный продукт открытого доступа PAST3v.3.18. Интерактивная система SAKAI РГГМУ (http://sakai.rshu.ru)
Построение и анализ линейных и нелинейных эмпирических зависимостей	– чтение лекций с использованием слайд-презентаций, – выполнение практических работ в компьютерном классе, – компьютерное тестирование, – интерактивное взаимодействие педагога и студента посредством платформы SAKAI – самостоятельная работа студента в ЭБС	Операционная система Windows 7; Пакет прикладных программ Microsoft Office; Интерактивная система SAKAI РГГМУ (http://sakai.rshu.ru)

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.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля, для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, служащим для представления учебной информации

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля, для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет"

Помещение для самостоятельной работы студентов. Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Ин-

тернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ноутбук, проектор, переносной экран).

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.