

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности
предприятий природопользования»

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»

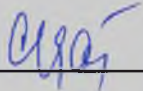
Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

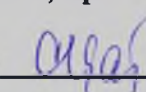
Год поступления 2019, 2020

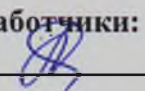
Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрометеорология»

 Цай С.Н.

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
31 августа 2020 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:
 Соловьева А.А.

Туапсе 2020

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Ауди- рных Час	Лек- ций, Час	Практич. Занятий, Час	Лаборат. Работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	144/4	56	28	-	28	88	Экзамен, РГР
Итого	144/4	56	28	-	28	88	Экзамен, РГР

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Ауди- рных Час	Лек- ций, Час	Практич. Занятий, Час	Лаборат. Работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	144/4	16	6	-	10	128	Экзамен
Итого	144/4	16	6	-	10	128	Экзамен

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является изучение основных методов статистической обработки и формирование навыков правильной интерпретации полученных в результате обработки данных.

Поставленная цель реализуется посредством решения следующих задач:

- изучение способов сбора и группировки статистических сведений, полученных в результате наблюдений или в результате специально поставленных экспериментов;
- овладение навыками подбора методов анализа статистических данных в зависимости от целей.

1.2. Краткая характеристика дисциплины

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является одной из обязательных дисциплин базовой части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

Метеорологические процессы характеризуются большим числом показателей и представляют собой многоуровневую систему со сложными взаимосвязями между элементами. Как правило, анализируемые данные являются стохастическими. Поэтому, актуальным является применение многомерных статистических методов для изучения и анализа структуры взаимосвязей этих показателей.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

Знать:

- историю возникновения математической статистики и учёных, которые работали в этом направлении

Уметь:

- подбирать метод анализа в зависимости от информации
- правильно делать выводы
- оформлять полученные результаты

Владеть:

- навыками первичной обработки материалов
- навыками решения задач при обработке аэросиноптического материала

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

Общекультурные

ОК-2 - способностью решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности;

Общепрофессиональные

ОПК-3 - способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования;

2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является одной из дисциплин базовой части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знание** объекта и предмета изучения, понятийного материала; **умение** высказывать, формулировать, выдвигать гипотезы о причинах возникновения той или иной ситуации в метеорологии, о путях ее развития и последствиях; **владение навыками** описания результатов, формулировки выводов; обобщения и интерпретации полученных результатов по заданным или определенным критериям.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика», «Физика атмосферы, служит основой для изучения «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» и ряда других дисциплин.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы; 144 академических часа. Контактная работа составляет 56 часов: 28 – лекции, 28 – лабораторные занятия. На самостоятельную работу приходится 88 часов.

№ мо ду ля,	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы
----------------------	------------------------------------	--

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	Оценка и сравнение статистических характеристик метеорологических рядов	10		10	30	50
	2	Разработка синоптико- статистических способов прогноза метеорологических величин и явлений погоды	10		10	30	50
	3	Концепции применения статистических методов для построения способов прогноза погоды	8		8	28	44
ИТОГО:			28	-	28	88	144

Заочная форма обучения

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы; 144 академических часа. Контактная работа составляет 16 часов: 6 – лекции, 10 – лабораторные. На самостоятельную работу приходится 128 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС Контроль	Всего часов
	1	Оценка и сравнение статистических характеристик метеорологических рядов	2		4	40	46
	2	Разработка синоптико- статистических способов прогноза метеорологических величин и явлений погоды	2		4	40	46
	3	Концепции применения статистических методов для построения способов прогноза погоды	2		2	48	52
ИТОГО:			6	-	10	128	144

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Теоретический курс (ОК-2, ОПК-3)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
	Раздел 1	10	20	Оценка и сравнение статистических

				характеристик метеорологических рядов
1		4	6	Тема 1.1. Основные элементы математической статистики. Задачи математической статистики. Этапы статистической обработки данных. Краткая история. Генеральная и выборочная совокупность. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Причины варьирования результатов. Формы учета результатов наблюдений. Точность измерения.
2		4	6	Тема 1.2. Способы группировки первичных данных. Понятие о группировке. Таблицы. Статистические ряды. Техника построения вариационных рядов. Графики вариационных рядов.
3		2	8	Тема 1.3. Анализ статистических характеристик. Статистические данные. Статистические признаки, совокупности. Кривая нормального распределения. Виды представления статистических данных
		10	20	Разработка синоптико-статистических способов прогноза метеорологических величин и явлений погоды
4		4	6	Тема 2.1. Средние величины и показатели вариации. Средняя арифметическая, гармоническая, квадратическая, геометрическая. Размах вариации. Дисперсия и её свойства. Среднее квадратическое отклонение. Поправка Шепарда. Коэффициент вариации. Нормированное отклонение. Медиана. Мода. Квантили.
5	Раздел 2.	4	6	Тема 2.2. Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная зависимость и корреляция. Коэффициент корреляции. Вычисление коэффициента корреляции. Оценка разности между коэффициентами корреляции. Корреляционное отношение. Коэффициенты детерминации. Оценка формы связи. Коэффициент корреляции Фехнера. Коэффициент корреляции рангов. Коэффициент ассоциации. Коэффициент ассоциации Юла. Коэффициент взаимной сопряженности. Коэффициент корреляции знаков. Бисериальный коэффициент корреляции.
6		2	8	Тема 2.3. Построение схемы прогноза с помощью регрессионного анализа. Понятие регрессии. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Определение параметров линейной регрессии. Построение эмпирических рядов регрессии. Выравнивание эмпирических рядов регрессии. Множественная регрессия. Ряды динамики.
	Раздел 3.	8	20	Концепции применения статистических методов для построения способов прогноза погоды
7		4	10	Тема 3.1. Статистическая оценка прогнозов.

				Многомерные статистические методы. Назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа.
8		4	10	Тема 3.2. Численный анализ гидрометеорологической информации. Метод полиномиальной интерполяции. Метод оптимальной интерполяции. Четырехмерный численный анализ. Метод контроля исходной информации
Итого:		28	60	

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
	Раздел 1	2	30	Оценка и сравнение статистических характеристик метеорологических рядов
1		0,5	10	Тема 1.1. Основные элементы математической статистики. Задачи математической статистики. Этапы статистической обработки данных. Краткая история. Генеральная и выборочная совокупность. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Причины варьирования результатов. Формы учета результатов наблюдений. Точность измерения.
2		0,5	10	Тема 1.2. Способы группировки первичных данных. Понятие о группировке. Таблицы. Статистические ряды. Техника построения вариационных рядов. Графики вариационных рядов.
3		1	10	Тема 1.3. Анализ статистических характеристик Статистические данные. Статистические признаки, совокупности. Кривая нормального распределения Виды представления статистических данных
	Раздел 2.	2	30	Разработка синоптико-статистических способов прогноза метеорологических величин и явлений погоды
4		0,5	10	Тема 2.1. Средние величины и показатели вариации. Средняя арифметическая, гармоническая, квадратическая, геометрическая. Размах вариации. Дисперсия и её свойства. Среднее квадратическое отклонения. Поправка Шепарда. Коэффициент вариации. Нормированное отклонение. Медиана. Мода. Квантили.
5		0,5	10	Тема 2.2. Корреляционный и регрессионный анализ. Функциональная зависимость и корреляция. Коэффициент корреляции. Вычисление коэффициента корреляции. Оценка разности между коэффициентами корреляции. Корреляционное отношение. Коэффициенты детерминации. Оценка формы связи. Коэффициент корреляции Фехнера. Коэффициент корреляции

				рангов. Коэффициент ассоциации. Коэффициент ассоциации Юла. Коэффициент взаимной сопряженности. Коэффициент корреляции знаков. Бисериальный коэффициент корреляции.
6		1	10	Тема 2.3. Построение схемы прогноза с помощью регрессионного анализа. Понятие регрессии. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии. Определение параметров линейной регрессии. Построение эмпирических рядов регрессии. Выравнивание эмпирических рядов регрессии. Множественная регрессия. Ряды динамики.
	Раздел 3.	2	40	Концепции применения статистических методов для построения способов прогноза погоды
7		1	20	Тема 3.1.Статистическая оценка прогнозов. Многомерные статистические методы. Назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа.
8		1	20	Тема 3.2. Численный анализ гидрометеорологической информации. Метод полиномиальной интерполяции. Метод оптимальной интерполяции. Четырехмерный численный анализ. Метод контроля исходной информации
Итого:		6	100	

4.2. Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3. Лабораторные занятия (ОК-2, ОПК-3)

Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Наименование лабораторной работы
		Аудиторных	СРС		
1	Раздел 1	10	10	Отчет	Оценка и сравнение статистических характеристик метеорологических рядов
2	Раздел 2	10	10	Отчет	Тренд-анализ метеорологических рядов.
3	Раздел 3	8	8	Отчет	Корреляционный и регрессионный анализ
Итого:		28	28		

Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Наименование лабораторной работы
		Аудиторных	СРС		

1	Раздел 1	4	10	Отчет	Оценка и сравнение статистических характеристик метеорологических рядов
2	Раздел 2	4	10	Отчет	Тренд-анализ метеорологических рядов.
3	Раздел 3	2	8	Отчет	Корреляционный и регрессионный анализ
Итого:		10	28		

4.4. Курсовые работы по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа студента (ОК-2, ОПК-3)

Очная форма обучения

Номера разделов и тем дисциплины	Виды СРС	Сроки выполнения	Формы контроля СРС	Объём, часов
1	2	3	4	5
Раздел 1. Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к самотестированию, подготовка к лабораторной работе		самотестирование отчет о лабораторной работе	30
Раздел 2. Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к самотестированию, подготовка к лабораторной работе		самотестирование отчет о лабораторной работе	30
Раздел 3. Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к самотестированию, подготовка к лабораторной работе		самотестирование отчет о лабораторной работе	28
Итого				88

Заочная форма обучения

Номера разделов и тем дисциплины	Виды СРС	Сроки выполнения	Формы контроля СРС	Объём, часов
1	2	3	4	5

Раздел 1. Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к самотестированию, подготовка к лабораторной работе		самотестирование отчет о лабораторной работе	40
Раздел 2. Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к самотестированию, подготовка к лабораторной работе		самотестирование отчет о лабораторной работе	40
Раздел 3. Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к самотестированию, подготовка к лабораторной работе		самотестирование отчет о лабораторной работе	48
Итого				128

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- методические рекомендации по подготовке к тестам
- методические рекомендации по подготовке к зачету.

4.2 Рефераты

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

5 Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса**:

1. **Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, в том числе, с использованием компьютерных и технических средств, направленная на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).
2. **Лабораторные занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.3 настоящей РПД)
3. **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)

4. **Консультация** - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий**:

1. **Информационные технологии**: обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.
2. **Работа в команде**: совместная работа студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.
3. **Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
4. **Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.
5. **Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
6. **Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
7. **Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.
8. **Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

6. Фонды оценочных средств: оценочные и методические материалы

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств
Очная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ЛАБ/СРС	Компетенции			t_{cp}
		ОК-2	ОПК-3	Общее кол-во компетенций	
Раздел 1. Оценка и сравнение статистических характеристик метеорологических рядов	10/10/30	+	+	2	25
Тема 1. Основные элементы математической статистики	4/4/10				
Тема 2. Способы группировки первичных данных	4/4/10				
Тема 3. Анализ статистических характеристик	2/2/10				
Раздел 2. Разработка синоптико-статистических способов прогноза метеорологических величин и явлений погоды	10/10/30	+	+	2	25
Тема 1. Средние величины и показатели вариации	4/4/10				
Тема 2. Корреляционный и регрессионный анализ	4/4/10				
Тема 3. Построение схемы прогноза с помощью регрессионного анализа	2/2/10				
Раздел 3. Концепции применения статистических методов для построения способов прогноза погоды	8/8/28	+	+	2	22
Тема 1. Статистическая оценка прогнозов	4/4/14				
Тема 2. Статистические гипотезы и их проверка	4/4/14				
Итого	28/28/88	3	3		
Трудоемкость формирования компетенций		72	72		144

Заочная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ЛАБ/СРС	Компетенции			t_{cp}
		ОК-2	ОПК-3	Общее кол-во компетенций	
Раздел 1. Оценка и сравнение статистических характеристик метеорологических рядов	2/4/40	+	+	2	23
Тема 1. Основные элементы математической статистики	0,5/0,5/14				
Тема 2. Способы группировки	0,5/0,5/14				

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ЛАБ/СРС	Компетенции			$t_{\text{ср}}$
		ОК-2	ОПК-3	Общее кол-во компетенций	
первичных данных					
Тема 3. Анализ статистических характеристик	1/1/12				
Раздел 2. Разработка синоптико-статистических способов прогноза метеорологических величин и явлений погоды	2/4/40	+	+	2	23
Тема 1. Средние величины и показатели вариации	0,5/0,5/14				
Тема 2. Корреляционный и регрессионный анализ	0,5/0,5/14				
Тема 3. Построение схемы прогноза с помощью регрессионного анализа	1/1/12				
Раздел 3. Концепции применения статистических методов для построения способов прогноза погоды	2/2/48	+	+	2	26
Тема 1. Статистическая оценка прогнозов	1/1/24				
Тема 2. Статистические гипотезы и их проверка	1/1/24				
Итого	6/10/128	3	3		
Трудоемкость формирования компетенций		72	72		144

$$t_{\text{ср}} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущая аттестация студентов по дисциплине производится в следующих формах:

- лабораторные работы.

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг 61-72 % – минимальный балл,
- рейтинг 73-85 % – средний балл
- рейтинг – 86-100% - максимальный балл

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта.

Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системе (БРС)

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов,	Баллы	ИТОГО
------------	--------------	----------------	-------	-------

		к/р		
Входной рейтинг		1	3	3
Посещение в т.ч. лекции практические занятия лабораторные занятия	56 28 - 28		0,45	25
Лабораторные работы		3	25	75
ИТОГО				100

Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»
------------	--------------------------------	--------------------	----------------------

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные контрольные вопросы и задания для текущей аттестации

Примерные вопросы (ОК-2, ОПК-3)

1. Для решения каких практических задач может быть использована гидрометеорологическая информация?
2. Каковы основные средства получения гидрометеорологической информации в настоящее время?
3. Каковы пути международного сотрудничества в области получения океанологической информации?
4. В чем разница между теорией вероятностей и математической статистикой?
5. Для решения каких задач используются понятия о нулевой гипотезе и уровне значимости?
6. Каким образом построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии?
7. Какие критерии чаще всего используются для проверки статистических гипотез?
8. Каковы различия параметрических и непараметрических критериев?
9. Как проверить расхождение между средними значениями двух выборок?
10. Какие ошибки называются систематическими и случайными? Как их можно отделить друг от друга?
11. Назовите методы исключения грубых погрешностей из данных наблюдений.
12. Объясните смысл коэффициента корреляции и назовите его свойства.
13. Как оценить значимость коэффициента корреляции?
14. Что такое ложная корреляция?
15. В чем заключается преобразование Фишера и в каких целях оно используется?
16. Объясните смысл коэффициентов уравнения линейной регрессии.
17. Как оценить адекватность регрессионной модели?
18. Объясните физический смысл математического ожидания, дисперсии, асимметрии, эксцесса, моды и медианы.
19. Назовите свойства нормального закона распределения.
20. Каково значение нормального закона распределения?
21. Какие теоретические законы распределения используются при обработке океанологической информации?
22. Что такое устойчивость статистических оценок?

23. Для чего рассчитывается эмпирическая функция распределения, а также проверяется ее соответствие нормальному закону?
24. В каких случаях возникает необходимость прибегнуть к непараметрическим методам анализа эмпирических зависимостей?
25. Объясните, в чем состоит различие между малой и большой выборкой.
26. Какие расчетные параметры, свойственные этим методам, вы знаете?
27. В чем состоит различие между ранговыми коэффициентами Спирмена и Кендалла?
28. Объясните смысл коэффициента множественной корреляции. Чем он отличается от коэффициента парной корреляции?
29. Назовите требования, предъявляемые к исходной информации, при выполнении расчетов множественной регрессии и объясните их суть.
30. Для решения каких практических задач используется метод множественной регрессии?

Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену (ОК-2, ОПК-3)

1. Предмет и задачи математической статистики. История развития.
2. Генеральная и выборочная совокупность
3. Повторная, бесповторная, репрезентативная выборка.
4. Способы отбора и причины варьирования результатов
5. Формы учета результатов наблюдений. Точность измерения
6. Понятие о группировке. Таблицы. Статистические ряды.
7. Техника построения вариационных рядов. Графики вариационных рядов
8. Средняя арифметическая, гармоническая, квадратическая, геометрическая
9. Дисперсия и её свойства.
10. Среднее квадратическое отклонения.
11. Коэффициент вариации.
12. Нормированное отклонение.
13. Охарактеризуйте структурные средние (медиану, моду и квантили)
14. Случайные события. Вероятность события и её свойства.
15. Закон больших чисел.
16. Биноминальное распределение.
17. Распределение Пуассона.
18. Параметры дискретных распределений.
19. Нормальное распределение.
20. Измерение асимметрии и эксцесса.
21. Параметрические критерии (критерий Стьюдента, критерий Фишера, оценка разности между коэффициентами вариации).
22. Непараметрические критерии (критерий Уилкоксона, критерий знаков).
23. Равночисленные и неравночисленные комплексы.
24. Ранговый анализ. Оценка силы влияния факторов.
25. Сравнение групповых средних дисперсионного комплекса.
26. Ортогональные и неортогональные комплексы.
27. Функциональная зависимость и корреляция.
28. Коэффициент корреляции.
29. Корреляционное отношение.
30. Коэффициенты детерминации.
31. Оценка формы связи.
32. Коэффициент корреляции рангов.
33. Множественная и частная корреляция
34. Понятие регрессии. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии.
35. Современные программные продукты, используемые для обработки и анализа данных
36. Классификация статистических методов прогноза

37. Метод группировки и поправок
38. Комбинированный метод прогноза погоды
39. Основные критерии оценки прогнозов
40. Значимость и трудность оценки прогнозов
41. Графическое представление взаимосвязей между более чем двумя переменными
42. Вероятностные прогнозы
43. Метод наложения эпох

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС (высокий уровень)*.

Оценки «хорошо» заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС, на достаточном уровне*.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Студент *показывает частичную (на среднем уровне) сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС*.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Студент *демонстрирует несформированность (низкий уровень) у выпускника соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС*.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» рабочим учебным планом предусмотрены следующие виды учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Лабораторные занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия, дополнительную литературу.

Алгоритм подготовки к занятию:

- 1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;
- 2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;
- 3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);
- 4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);
- 5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;
- 6) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к семинарским и практическим занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем. Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер. Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и научной литературы в соответствии с рекомендованным списком к каждой изучаемой теме.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации». Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к практическим занятиям. Она может продолжаться и после их проведения. Такая работа, как правило, нацелена на более глубокое освоение дисциплины сверх учебной программы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. Учебник. - СПб: изд. РГГМУ, 2007. – 279с.

Дополнительная литература:

2. Основы математической обработки информации : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Л. Стефанова, Н. В. Кочуренко, В. И. Снегурова, О. В. Харитоновна ; под общ. ред. Н. Л. Стефановой. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 218 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01267-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/75B7291C-A990-4128-8D78-D039AFEDA968.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (Сайты)

Интернет-ресурсы:

<http://www.meteorf.ru/>
http://www.wmo.int/pages/index_ru.html
<http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html>
<http://meteo.ru/>
<https://www.ncdc.noaa.gov/>

Электронные библиотечные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система РГТМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

9. 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.

Аннотация рабочей программы
«Статистические методы анализа гидрометеорологической информации»

Дисциплина «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации» является одной из базовых дисциплин блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Дисциплина реализуется в Филиале ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-2, общепрофессиональных ОПК-3 компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний о современных физико-статистических методах краткосрочных прогнозов погоды, с овладением навыками составления физико-статистических схем прогноза, а также анализом оправдываемости прогнозов, составленных на основе физико-статистических связей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: лабораторные работы (текущий контроль и рубежная аттестация), зачет (промежуточный контроль).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены для очной формы обучения лекционные занятия 28 часов, лабораторные занятия 28 часов. На самостоятельную работу приходится 88 часов. Для заочной формы обучения – лекции (6 часов), лабораторные занятия (10 часов), самостоятельная работа студентов 128 часов.