МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
декан географического факультета,
проф. А.В. Аргучинцева
_____
« 15 » июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины **Б1.В.ОД.12 Методы статистической обработки и анализа метеорологических наблюдений**

Направление подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки метеорология

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК
географического факультета
Протокол № 6 от «15» июня 2016 г.

Председатель_____
А.В. Аргучинцева

Рекомендовано кафедрой метеорологии и охраны атмосферы
Протокол № 6
от «14» июня 2016 г.
Зав. кафедрой _____
Аргучинцев В.К.

Иркутск 2016 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
6.1 План самостоятельной работы студентов
6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
а) основная литература
б) дополнительная литература
в) программное обеспечение
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. **Цели дисциплины**: развитие у студентов профессиональных компетенций по реализации методов статистической обработки экспериментальных данных научных исследований с использованием компьютерных технологий

Задачи:

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь применять изученные методы к конкретным задачам анализа экспериментальных данных при выполнении курсовых и дипломных работ и в дальнейшей практической работе. Кроме того, студенты должны грамотно пользоваться статистическими пакетами типа SPSS и STATISTIKA, где реализовано большое количество статистических процедур.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению подготовки «Гидрометеорология». Для полного усвоения учебного материала по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических наблюдений» студентам необходимо иметь прочные знания по физике (Б1.Б.9); математике (Б1.Б.6), механики жидкости и газа (Б1.В.ОД.1); геофизической гидродинамике (Б1.В.ОД.2)

Изучение дисциплины «Методы и средства гидрометеорологических наблюдений» необходимо для усвоения знаний по следующим курсам: Синоптическая метеорология (Б1.В.ОД.8); Аэрологические методы исследований в метеорологии (Б1.В.ОД.9); Авиационная метеорология (Б1.В.ДВ.8.1); Теория климата (Б1.В.ДВ.7.2); Численные методы анализа и прогноза погоды (Б1.В.ОД.10) и др.

Трудоёмкость в зачётных единицах - 3.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

(ОПК-1) владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в гидрометеорологии, для обработки и анализа данных, прогнозирования гидрометеорологических характеристик;

(ПК-1) владение методами гидрометеорологических измерений, статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений с применением программных средств.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы статистического анализа;

Уметь: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии, использовать теоретические знания на практике;

Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Всего часов / зачетных единиц**	**Семестры**			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	60	60			
В том числе:					

Лекции	28	28			
Практические занятия (ПЗ)	28	28			
КСР	4	4			
Самостоятельная работа (всего)	48	48			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы	38	38			
Реферат (при наличии)	10	10			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Контактная работа (всего)	64	64			
Общая трудоемкость часы	108	108			
зачетные единицы	3	3			

5. Содержание дисциплины

1**.** Виды климатических показателей.

Самостоятельно подготовится к выполнению практической работе. Для этого изучить теоретическую часть раздела «Методы климатологической обработки наблюдений». Обратить внимание на методы выявления неоднородностей рядов наблюдений, на причины возникновения этих однородностей. Рассмотреть приемы и методы пространственного обобщения климатической информации. Изучить особенности климатологической обработки наземных и аэрологических наблюдений.

2. Теория выборок.

Целью теории выборок является разработка методов, позволяющих получить обоснованные выводы о совокупности данных случайной выборки. Рассмотреть такие вопросы:

-биноминальные оценки;
-доверительные границы;
-значимость средних;
-дисперсионный анализ.

3. Распределения частот.

-эмпирические и теоретические распределения;
-гистограмма;
-распределения накопленных частот;
-дисперсия;
-асимметрия;
-эксцесс;
-нормальное распределение;
-биноминальное распределение.

4. Временные ряды и их анализ

Задачи статистического анализа временного ряда состоят в следующем:

-изучить основные свойства временного ряда (изменчивость, периодические и непериодические циклы);
-предсказать поведение временного ряда в будущем;
-автокорреляционный анализ;
-спектральный анализ;
-сглаживание и фильтрация;
-метод наложенных эпох.

5. Многомерные методы
-дискриминантный анализ;
-кластерный анализ;
-факторный анализ;
-метод главных компонент.

6. Анализ взаимосвязи между случайными переменными
-регрессия;
-линейная корреляция;
-зависимости между качественными характеристиками;
-трёхмерная регрессия.

7. Пространственные изменения метеорологических данных

5.1 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	*Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин*	*№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин*									
1	Синоптическая метеорология	1	3								
2	Аэрологические методы исследований в метеорологии	2	4	5	7						
3	Авиационная метеорология	5									
4	Теория климата										
5	Численные методы анализа и прогноза погоды	4	5	6	7						

5.2 Разделы и темы дисциплин в виды занятий

№ п/п	*Наименование раздела дисциплины*	*Лекц.*	*Практ. занятия*	*Лаб. занятия*	*Семин.*	*СРС*	*Всего*
1	Виды климатических показателей	4	4			6	14
2	Теория выборок	4	4			6	14
3	Распределения частот	4	4			6	14
4	Временные ряды и их анализ	4	4			8	16
5	Многомерные методы	4	4			6	14

6	Анализ взаимосвязи между случайными переменными	4	4			8	16
7	Пространственные изменения метеорологических данных	4	4			6	14
	Итого	28	28			48	104

6. Перечень семинарских, практических занятий лабораторных работ

№ п/п	***№ раздела (модуля) и темы дисциплины***	***Наименование семинаров, практических и лабораторных работ***	***Трудоемкость (часы)***	***Оценочные средства***	***Формируемые компетенции***
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
1	Анализ временных рядов	Анализ временных рядов	4	зачёт	ОПК-1 ПК-1
2	Графический метод анализа данных	Графический метод анализа данных	2	зачёт	ОПК-1 ПК-1
3	Деревья классификации	Деревья классификации	2	зачёт	ОПК-1 ПК-1
4	Дискриминантный анализ	Дискриминантный анализ	2	зачёт	ОПК-1 ПК-1
5	Кластерный анализ	Кластерный анализ	2	зачёт	ОПК-1 ПК-1
6	Кросспектральный анализ.	Кросспектральный анализ.	4	зачёт	ОПК-1 ПК-1
7	Спектральный анализ	Спектральный анализ	2	зачёт	ОПК-1 ПК-1
8	Корреляционный анализ	Корреляционный анализ	4	зачёт	ОПК-1 ПК-1
9	Метод главных компонент	Метод главных компонент	2	оценка в баллах	ОПК-1 ПК-1
10	Эмпирические и теоретические распределения	Эмпирические и теоретические распределения	2	оценка в баллах	ОПК-1 ПК-1
11	Автокорреляционный анализ	Автокорреляционный анализ	2	оценка в баллах	ОПК-1 ПК-1

7. Примерная тематика курсовых работ – не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Аргучинцева А.В. Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений [Текст] : учеб. пособие / А. В. Аргучинцева ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2007. - 106 с. (45 экз.).
2. Дубровская Л. И. Обработка естественнонаучных данных методами прикладной статистики на ЭВМ [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / Л. И. Дубровская, Г. Б. Князев ; Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Томск : Изд-во ТГУ, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

б) дополнительная литература

3. Цегелик Г. Г. Методы автоматической обработки информации / Г. Г. Цегелик. - Львов : Вища шк. Изд-во при Львов. ун-те, 1981. - 131 с. (2 экз.)
4. Кречетов, А. А. Статистика для метеорологов : учеб.пособие / А.А. Кречетов ; М-во образования РФ. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2003. - 53 с. (21 экз.)
5. Пановский Г. А. Статистические методы в метеорологии / Г.А. Пановский, Г.В. Брайер ; Пер.с англ.И.П.Гейбера,В.А.Шнайдмана; Под ред.Л.С.Гандина,Р.Л.Кагана. - 2-е изд. - Л. : Гидрометеоиздат, 1972. - 209 с. (3 экз.)
6. Гандин Л. С. Статистические методы интерпретации метеорологических данных / Л. С. Гандин, Р. Л. Каган. - Л. : Гидрометеоиздат, 1976. - 359 с. (3 экз.).
7. Информационные технологии в статистике : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Статистика" / Под ред. В.П. Божко, А.В. Хорошилов. - М. : Финстатинформ : КноРус, 2002. - 143 с. (1 экз.).
8. Харченко Н. М. Статистика : учебник / Н. М. Харченко. - М. : Дашков и К', 2006. - 368 с. (1 экз.).

Согласовано с НБ ИГУ

в) программное обеспечение
пакет Microsoft Office для Windows, Stadia, ATTESTAT, Statgraf, Surfer, Matlab, SPSS.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
1. архив NCEP/NCAR Reanalysis
2. http://climate.mecom.ru/
3. http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000053/index.shtml
4. http://www.mgo.rssi.ru/publik.html
5. http://www.climate.kz/rus/
6. http://www.nwicpc.ru/uncert.htm
7. http://www.meteoinfo.ru/ - сайт ФГБУ “Гидрометцентр России”.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Оборудование^
1. Компьютерный класс

Материалы:
1. Климатические справочники.
2. Базы данных ,полученных с цифровых метеорологических станций и другие пособия

10. Образовательные технологии:

В рамках учебного курса приветствуется участие студентов на договорной основе в разных профильных лабораториях институтов РАН г. Иркутска, в частности в Институте солнечно-земной физики СО РАН, Лимнологическом институте СО РАН, Институте географии СО РАН и др.

Проведение лекционных занятий сопровождается мультимедийными презентациями.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1 Оценочные средства для входного контроля – не предусмотрены

11.2 Оценочные средства текущего контроля – тесты, контрольные работы, контроль выполнения практических работ

11.3 Оценочные средства для самоконтроля обучающихся, собеседования, консультации.

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Коэффициент корреляции. Оценка значимости коэффициента.
2. Анализ временных колебаний метеорологических процессов.
3. Анализ стационарности, однородности и тренда метеорологических рядов.
4. Корреляционные функции метеорологических процессов.
5. Кросскорреляционный анализ.
6. Спектральный анализ вариаций.
7. Кросспектральный анализ.
8. Факторный анализ и метод главных компонент.
9. Кластерный анализ.

11.4 **Оценочные средства для промежуточной аттестации –** в соответствии с учебным планом очного отделения: 5 семестр – зачёт,

Примерный список вопросов к зачету

1. Понятие о метеорологических рядах. Виды климатических показателей.
2. Интегральный и дифференциальный законы распределения случайной величины.
3. Характеристики изменчивости. Математическое ожидание и его свойства, среднее, мода и медиана.
4. Логарифмически нормальное распределение.
5. Характеристики разброса: размах, дисперсия и её свойства, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, асимметрия, эксцесс. Проиллюстрировать на примерах.
6. Законы распределения дискретных величин (ряд или таблица, многоугольник, гистограмма).
7. Трёхмерное представление результатов наблюдений.
8. Нормальный закон распределения и его свойства.
9. Проверка гипотез законов распределения.
10. Регрессионная модель взаимосвязи. Метод наименьших квадратов.
11. Коэффициент корреляции. Оценка значимости коэффициента.
12. Анализ временных колебаний метеорологических процессов.
13. Анализ стационарности, однородности и тренда метеорологических рядов.
14. Корреляционные функции метеорологических процессов.
15. Кросскорреляционный анализ.
16. Спектральный анализ вариаций.
17. Кросспектральный анализ.
18. Факторный анализ и метод главных компонент.
19. Кластерный анализ.
20. Сглаживание, фильтрация, интегрально-разностная кривая.

Разработчик:

	Доцент	Ю.В.Шаманский
(подпись)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и охраны атмосферы
« 14 » июня 2016 г.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2017/2018 учебный год

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.12 Методы статистической обработки и анализа метеорологических наблюдений по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, профиль метеорология.

1. В п.8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

дополнительная литература:

1. Белых, Л. И. Мониторинг экологической безопасности [Текст] : учеб. пособие : практикум / Л. И. Белых, С. С. Тимофеева ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрНИТУ, 2016. - 152 с. : табл. ; 20 см. - Библиогр.: с. 151. (1 экз.)
2. Черткова, Елена Александровна. Статистика. Автоматизация обработки информации [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Черткова ; "Высш. шк. экономики", нац. исслед. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 194 с. : ил. ; 22 см. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 192-193. - ISBN 978-5-9916-9175-8 (1 экз.)

2. Изменения на титульном листе рабочей программы дисциплины: «Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр» читать в новой редакции «Квалификация выпускника – Бакалавр».

Изменения одобрены Ученым Советом географического факультета, протокол №6 от 19 июня 2017 г.

И.о. зав. кафедрой:
метеорологии и охраны атмосферы _____ Латышева И.В.