

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования и качеству  
проректор

подпись

« 30 »



Иванов Г.

2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.В.ДВ.03.01 Непараметрическая статистика**

Направление подготовки/  
специальность 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) /  
специализация Вычислительная математика

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Непараметрическая статистика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил:

Г.Г. Кравченко, доцент, канд.техн.наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины Непараметрическая статистика утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики протокол № 14 « 09 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Гайденко С.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 14 « 09 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденко С.В.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 3 « 20 » июня 2017г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Профессор кафедры прикладной математики  
Кубанского государственного университета  
кандидат физико-математических наук доцент

Кармазин В.Н.

Доктор экономических наук, кандидат  
технических наук, профессор кафедры  
компьютерных технологий и систем КубГАУ

Луценко Е.В.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Изложить основные методы непараметрической статистики, основанные на классических результатах теории вероятностей и математической статистики.

### 1.2 Задача дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний о методах непараметрической статистики, а также практических навыков в применении этих методов.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Непараметрическая статистика» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Для успешного изучения этой дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курса теории вероятностей и математической статистики.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ОК–1, ПК–4.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК–1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Математические основы статистического анализа данных.	Использовать теоретические основы прикладной статистики для решения конкретных статистических задач.	Методами современной прикладной статистики, а также статистическими пакетами для решения задач, возникающих в практических областях.
2.	ПК–4	Способностью к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Математические основы статистического анализа данных.	Использовать теоретические основы прикладной статистики для решения конкретных ста-	Методами современной прикладной статистики, а также статистическими пакетами для решения

				тестических задач.	задач, возникающих в практических областях
--	--	--	--	--------------------	--

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		А				
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>30,2</b>	<b>30,2</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>30</b>	<b>30</b>				
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-	
Лабораторные занятия	16	16	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>	-	-	-	-	-	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>41,8</b>	<b>41,8</b>				
Курсовая работа	-	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	22	22	-	-	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-	-	-	
Реферат	-	-	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	19,8	19,8	-	-	-	
<b>Контроль:</b>						
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>30,2</b>	<b>30,2</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в семестре А

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Непараметрическая проверка гипотез	34	6	-	8	20
2.	Непараметрические методы оценивания	37,8	8	-	8	21,8
	Итого по дисциплине:	71,8	14	-	16	41,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Непараметрическая проверка гипотез	Критерии, основанные на эмпирической функции распределения. Критерии, основанные на порядковых статистиках.	Проверка домашнего задания
2.	Непараметрические методы оценивания	Ранговые методы. Непараметрический дисперсионный анализ. Непараметрический регрессионный анализ. Непараметрический методы в экспертных оценках.	

#### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия – не предусмотрены.

#### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Критерии основанные на эмпирической функции распределения. Критерии основанные на порядковых статистиках.	Проверка домашнего задания
2.	Ранговые методы. Непараметрический дисперсионный анализ. Непараметрический регрессионный анализ. Непараметрический методы в экспертных оценках.	

#### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
3.	Подготовка к текущему контролю	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

Лекции, практические занятия и зачет. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. В ходе практических занятий предполагается использование компьютерных технологий (презентации по некоторым темам курса).

К **образовательным** технологиям относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Непараметрическая статистика» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на практических занятиях в ходе дискуссий.

#### 3.1. Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными, творческие доклады. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию в ходе практического занятия:

1. Составления плана решения задачи.

2. Поиск различных способов решений задачи.

3. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.

4. Самостоятельное составление студентами опорных заданий по теме, характеризующих глубину понимания студентами соответствующего материала.

### **3.2. Доклад (презентация)**

Применение на занятии компьютерных технологий позволяет студентам при рассмотрении определенных тем курса более глубоко освоить некоторые понятия и доказательства утверждений. В этой связи определенные практические занятия преподавателю целесообразно проводить в виде презентации. Также в таком виде на практических занятиях по некоторым темам студенты могут представлять и свои доклады.

## **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

#### **Примеры заданий текущего контроля**

1. По статистическим данным оценить различие двух выборок.
2. По статистическим данным оценить степень зависимости между переменными.
3. По статистическим данным провести дисперсионный анализ.

### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

#### **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Критерии, основанные на эмпирической функции распределения.
2. Критерии, основанные на порядковых статистиках.
3. Ранговые методы.
4. Непараметрический дисперсионный анализ.
5. Непараметрический регрессионный анализ.
6. Непараметрические методы в экспертных оценках.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Кобзарь. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 816 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59747>

2. Воскобойников Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD : учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 224 с. <https://e.lanbook.com/book/666>.

3. Свешников А.А. Прикладные методы теории случайных функций : учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 464 с. <https://e.lanbook.com/book/656>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Университетская библиотека ONLINE».

## **5.2 Дополнительная литература:**

1. Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Учебное пособие для вузов : учеб. пособие — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 288 с. <https://e.lanbook.com/book/11828>

2. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL [: учебное пособие / Э. А. Вуколов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2010. - 463 с. ISBN 9785911342319

3. Статистический анализ данных. STATISTICA 6 : учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : [БИНОМ-Пресс], 2010. - 522 с. - ISBN 9785951803702

## **5.3. Периодические издания:**

Периодические издания — не предусмотрены.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» — не предусмотрены.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студента включает в себя подготовку к лабораторным занятиям и зачету. Эти виды самостоятельной работы студентов контролируются в ходе проверки домашних заданий и зачета.

### **Виды самостоятельной работы**

Обязательными при изучении дисциплины «Непараметрическая статистика» являются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельное решение задач по темам практических занятий;
- подготовка к зачету.

### **7.1. Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к выполнению заданий по темам практических занятий**

Для выполнения домашнего практического задания необходимо разобрать материал по соответствующей теме практического занятия. При этом используются указания, данные преподавателем в ходе занятия, а также теоретический материал, в краткой форме имеющийся в учебных пособиях 1 – 4 из списка основной литературы. Если студент не смог понять приведенный в указанных источниках разбор типовых примеров в той степени, чтобы самостоятельно использовать предложенный алгоритм для решения задания, то он может получить консультацию преподавателя.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

Список лицензионного программного обеспечения:

1. Statistica
2. Microsoft Windows 10.

### **8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем.**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к

		сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
--	--	---

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины  
«Непараметрическая статистика»

по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»), профиль: Вычислительная математика, подготовленную доцентом кафедры вычислительной математики и информатики КубГУ, кандидатом технических наук Кравченко Г. Г.

Название и содержание рабочей программы дисциплины «Непараметрическая статистика» соответствует учебному плану по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»), а также ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»).

Рабочая программа дисциплины «Непараметрическая статистика» изложена на 12 страницах и содержит: цели и задачи освоения дисциплины, место дисциплины в структуре ООП ВО, требования к результатам освоения содержания дисциплины, содержание и структуру дисциплины, образовательные технологии, оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Успешность изучения дисциплины «Непараметрическая статистика» обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по ряду математических дисциплин профессионального цикла бакалавриата. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам позволяет сочетать теоретическое обучение с практической работой по освоению современных статистических пакетов.

Уровень отражения в рабочей программе современных достижений науки в области вероятностно-статистических методов, а также рекомендуемые автором рабочей программы современные технологии обработки статистической информации соответствуют квалификационным требованиям к подготовке магистров математики и являются достаточными.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»), и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

Профессор кафедры прикладной математики  
Кубанского государственного университета  
кандидат физико-математических наук доцент



Кармазин В.Н.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины  
«Непараметрическая статистика»

по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»), профиль: Вычислительная математика, подготовленную доцентом кафедры вычислительной математики и информатики КубГУ, кандидатом технических наук Кравченко Г. Г.

Рабочая программа дисциплины «Непараметрическая статистика» изложена на 12 страницах и содержит: цели и задачи освоения дисциплины, место дисциплины в структуре ООП ВО, требования к результатам освоения содержания дисциплины, содержание и структуру дисциплины, образовательные технологии, оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

Название и содержание рабочей программы дисциплины «Непараметрическая статистика» соответствует учебному плану по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»), а также ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»).

Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Успешность изучения дисциплины «Непараметрическая статистика» обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по ряду математических дисциплин профессионального цикла бакалавриата. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам позволяет сочетать теоретическое обучение с практической работой по освоению современных статистических пакетов.

Уровень отражения в рабочей программе современных достижений науки в области вероятностно-статистических методов, а также рекомендуемые автором рабочей программы современные технологии обработки статистической информации соответствуют квалификационным требованиям к подготовке магистров математики и являются достаточными.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (квалификация «магистр»), и может быть рекомендована для высших учебных заведений.

Доктор экономических наук, кандидат  
технических наук, профессор кафедры  
компьютерных технологий и систем КубГУ



Луценко Е.В.