МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____Хагуров Т.А.
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.ДВ.02.02 НЕЧИСЛОВАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль)	Вычислительная математика
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Нечисловая статистика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составила:
И.Н. Царева, доцент, канд.пед.наук, доцент


подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 13 « 18 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Гайденко С.В.


подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 13 « 18 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденко С.В.


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 2 « 24 » апреля 2019 г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.


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 нечисловой статистики, основанные на классических результатах теории вероятностей и математической статистики.

1.2 Задача дисциплины

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

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нечисловая 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.

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	**умеет**	**владеет**
1.	ПК-2 Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности.	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. 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	___		
Контактная работа, в том числе:	**40,2**	**40,2**			
Аудиторные занятия (всего):	**40**	**40**			
Занятия лекционного типа	14	14	-	-	-
Лабораторные занятия	26	26	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

Иная контактная работа:		-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:		**31,8**	**31,8**			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		31,8	31,8	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		-	-	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю				-	-	-
Контроль:						
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**40,2**	**40,2**			
	зач. ед	**2**	**2**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 10 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Непараметрическая проверка гипотез	34	6	–	13	15
2.	Непараметрические методы оценивания	37,8	8	–	13	16,8
	Итого по дисциплине:		14	—	26	31,8

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.	Нечисловые статистические данные	Количественные и категоризованные данные. Основы теории измерений. Виды нечисловых данных. Вероятностные модели порождения нечисловых данных. Нечеткие множества – частный случай нечисловых данных . Сведение нечетких множеств к случайным. Данные и расстояния в пространствах. произвольной природы. Аксиоматическое введение расстояний и	Проверка домашнего задания

		показателей различия.	
2.	Статистические методы в пространствах произвольной природы	Эмпирические и теоретические средние. Законы больших чисел. Экстремальные статистические задачи. Одношаговые оценки. Непараметрические оценки плотности. Статистики интегрального типа. Методы восстановления зависимостей. Методы классификации. Методы шкалирования.	Проверка домашнего задания

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.	Количественные и категоризованные данные. Основы теории измерений. Виды нечисловых данных. Вероятностные модели порождения нечисловых данных. Нечеткие множества – частный случай нечисловых данных. Сведение нечетких множеств к случайным. Данные и расстояния в пространствах произвольной природы Аксиоматическое введение расстояний и показателей различия.	Проверка домашнего задания
2.	Эмпирические и теоретические средние. Законы больших чисел. Экстремальные статистические задачи. Одношаговые оценки. Непараметрические оценки плотности. Статистики интегрального типа. Методы восстановления зависимостей. Методы классификации. Методы шкалирования.	Проверка домашнего задания

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)	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной

	материала	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 «Нечисловая 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.

Семестр	Вид занятия (ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
10	ЛЗ	«Вероятностные модели порождения нечисловых данных » (раздел 1) − лабораторное занятие, демонстрируемое с помощью проектора.	2
10	ЛЗ	«Данные и расстояния в пространствах произвольной природы» (раздел 2) – лабораторное занятие, демонстрируемое с помощью проектора.	2
10	ЛЗ	«Аксиоматическое введение расстояний и показателей различия » (раздел 2) – лабораторное занятие, демонстрируемое с помощью проектора.	2
Итого:			6

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.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Примерный перечень вопросов

1. Виды нечисловых данных.
2. Нечеткие множества – частный случай нечисловых данных.
3. Эмпирические и теоретические средние.
4. Законы больших чисел.
5. Экстремальные статистические задачи.
6. Непараметрические оценки плотности.
7. Методы восстановления зависимостей.

8. Методы классификации.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Количественные и категоризованные данные.
2. Основы теории измерений.
3. Виды нечисловых данных.
4. Вероятностные модели порождения нечисловых данных.
5. Нечеткие множества – частный случай нечисловых данных.
6. Сведение нечетких множеств к случайным.
7. Данные и расстояния в пространствах произвольной природы.
8. Аксиоматическое введение расстояний и показателей различия.
9. Эмпирические и теоретические средние.
10. Законы больших чисел.
11. Экстремальные статистические задачи.
12. Одношаговые оценки.
13. Непараметрические оценки плотности.
14. Статистики интегрального типа.
15. Методы восстановления зависимостей.
16. Методы классификации.
17. Методы шкалирования.

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 : учебное пособие /Кобзарь А. И. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 816 с. - 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 контролируется в ходе проверки домашних заданий и зачета.

Виды самостоятельной работы

Обязательными при изучении дисциплины «Нечисловая 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.

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)

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, оснащенная проектором, интерактивной и магнитной маркерной досками Ауд. 303 Н, 308 Н
2.	Лабораторные занятия	Аудитория с доступом студентов к компьютеру с системой STATISTICA. ауд. 301 Н, 309Н, 316 Н, 320 Н.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория с доступом студентов к компьютеру с системой STATISTICA. ауд. 301 Н, 309Н, 316 Н, 320 Н.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория с доступом студентов к компьютеру с системой STATISTICA. ауд. 301 Н, 309Н, 316 Н, 320 Н.
5.	Самостоятельная работа	Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Ауд. 108С Аудитория для самостоятельной работы 304(Н).