

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 – первый
проректор
Хагуров Т.А.
« 27 » апреля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.02.01 Вероятностно-статистические модели

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 2018

Рабочая программа дисциплины Вероятностно-статистические модели 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 Вероятностно-статистические модели утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 12 « 10 » апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Гайденко С.В.
фамилия, инициалы


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 12 « 10 » апреля 2018г.

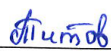
Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденко С.В.
фамилия, инициалы


подпись

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

протокол № 2 « 17 » апреля 2018г.

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 методы обработки данных и анализа закономерностей, основанные на классических результатах теории вероятностей и математической статистики, а также ознакомить студентов с методами, дополняющими традиционные методы математической статистики.

1.2 Задача дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний о методах обработки и анализа статистической информации о процессах различной природы, а также практических навыков в применении этих методов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вероятностно-статистические модели» 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: ОПК–2, ПК–4.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК–2	Способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	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	Математические основы статистического анализа данных.	Использовать теоретические основы прикладной статистики для	Методами современной прикладной статистики, а также статистическими

		задач		решения конкретных статистических задач.	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 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		9	10	11	12	
Контактная работа, в том числе:	32,2	32,2				
Аудиторные занятия (всего):	32	32				
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-	
Лабораторные занятия	16	16	-	-	-	
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:	75,8	75,8				
Курсовая работа	-	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	55,8	55,8	-	-	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-	-	-	
Реферат	-	-	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	20	20	-	-	-	
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	32,2	32,2			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Вероятностно-статистические модели	42	6	–	6	30
2.	Оценивание параметров вероятностно-статистических моделей	38	4	–	4	30
3.	Проверка статистических гипотез	27,8	6	–	6	15,8
	Итого по дисциплине:	107,8	16	–	16	75,8

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.	Вероятностно-статистические модели	Способы принятия решений: статистический, теоретико-вероятностный и вероятностно-статистический. Выборочное пространство. Теоретико-вероятностная и причинная независимость событий. Прямое произведение вероятностных пространств. Выборка как совокупность независимых случайных величин. Эмпирическая функция распределения. Теорема Гливленко. Интеграл Стильтьеса. Теоретические и выборочные характеристики случайной величины. Асимптотическое поведение выборочных характеристик случайной величины	Устный опрос
2.	Оценивание параметров вероятностно-статистических моделей	Статистические оценки и общие требования к ним. Точечные оценки. Интервальные оценки.	Устный опрос
3.	Проверка статистических гипотез	Статистические гипотезы и статистические критерии. Критерии согласия. Проверка гипотез о виде распределения. Проверка гипотез однородности, независимости и случайности.	Устный опрос

	Параметрические гипотезы.	
--	---------------------------	--

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Выборка как совокупность независимых случайных величин. Эмпирическая функция распределения. Теоретические и выборочные характеристики случайной величины. Асимптотическое поведение выборочных характеристик случайной величины	Проверка домашнего задания
2.	Статистические оценки и общие требования к ним. Точечные оценки. Интервальные оценки.	Проверка домашнего задания
3.	Статистические гипотезы и статистические критерии. Критерии согласия. Проверка гипотез о виде распределения. Проверка гипотез однородности, независимости и случайности. Параметрические гипотезы.	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) 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

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Лабораторные занятия	Дискуссия и компьютерная симуляция на тему: «Выборка как совокупность независимых случайных величин. Эмпирическая функция распределения»	2
		Дискуссия и компьютерная симуляция на тему: «Теоретические и выборочные характеристики случайной величины. Асимптотическое поведение выборочных характеристик случайной величины»	2
		Дискуссия и компьютерная симуляция на тему: «Статистические оценки и общие требования к ним. Точечные оценки. Интервальные оценки»	4
		Дискуссия и компьютерная симуляция на тему: «Статистические гипотезы и статистические критерии. Критерии согласия»	2
		Дискуссия и компьютерная симуляция на тему: «Проверка гипотез о виде распределения. Проверка гипотез однородности, независимости и случайности»	4
		Дискуссия и компьютерная симуляция на тему: «Параметрические гипотезы»	2
<i>Итого:</i>			16

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

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 построить эмпирическую функцию распределения.
2. По статистическим данным построить гистограмму и полигон частот.
3. По статистическим данным оценить параметры распределения.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Вероятностно-статистические модели.
2. Выборочное пространство.
3. Теоретико-вероятностная и причинная независимость событий.
4. Прямое произведение вероятностных пространств.
5. Выборка как совокупность независимых случайных величин.
6. Эмпирическая функция распределения.
7. Теорема Гливленко.
8. Гистограммы и полигоны частот.
9. Теоретические и выборочные характеристики случайной величины.
10. Асимптотическое поведение выборочных моментов.
11. Асимптотическая нормальность выборочных моментов.
12. Статистические оценки и общие требования к ним.
13. Метод максимального правдоподобия.
14. Интервальное оценивание параметров распределений.
15. Статистические гипотезы и статистические критерии.
16. Критерии согласия.
17. Проверка гипотез о виде распределения.
18. Проверка гипотез однородности, независимости и случайности.
19. Параметрические гипотезы.
20. Ранговые критерии.
21. Виды нечисловых данных.
22. Вероятностные модели порождения нечисловых данных.
23. Статистика нечисловых данных конкретных видов.
24. Статистика интервальных данных.
25. Интервальные данные в задачах оценивания
26. Интервальные данные в задачах проверки гипотез
27. Линейный регрессионный анализ интервальных данных

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 зачете;

– 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 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <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 «Вероятностно-статистические модели» 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 ONLAIN» (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)	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное

	консультации	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 Б1.В.ДВ.02.01
«Вероятностно-статистические модели»

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 «Вероятностно-статистические модели» изложена на 14 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 «Вероятностно-статистические модели» 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 «Вероятностно-статистические модели» 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 магистра 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 КубГАУ



Е. В Луценко

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.01

«Вероятностно-статистические модели»

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 «Вероятностно-статистические модели» 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 «Вероятностно-статистические модели» изложена на 14 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 «Вероятностно-статистические модели» 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 магистра 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 КубГУ,
канд. физ.-мат. наук, доцент

 Кармазин В.Н.