

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
Г.А. Хагуров
подпись
« 31 » 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.13 СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ

Направление подготовки/специальность	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) / специализация	Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии; Математическое и компьютерное моделирование; Современная алгебра и криптография
Форма обучения	Очная
Квалификация	Бакалавр

Рабочая программа дисциплины Б1.В.13 Статистические пакеты составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):

О.В. Иванисова, доц. кафедры вычислительной математики и информатики,
канд. физ.-мат. н.


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.13 Статистические пакеты утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики протокол № 16 « 7 » мая 2024 г.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики

Гайденко С.В.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Математики и компьютерных наук протокол № 3 « 14 » мая 2024 г.

Председатель УМК факультета

Шмалько С.П.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Уртенев М.Х., д.-р. физ.-мат.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета

Луценко Е.В., д.-р. э.н., канд. тех.н., профессор кафедры компьютерных технологий и систем Кубанского государственного аграрного университета

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Сформировать у студентов мотивацию к использованию компьютерных статистических пакетов для обработки и анализа статистической информации, подготовить студентов к самостоятельному овладению знаниями, необходимыми для дальнейшей работы в области статистики и компьютерных наук.

1.2 Задачи дисциплины

Освоить основные возможности статистических пакетов для решения статистических задач. Сформировать практические навыки применения статистических пакетов для обработки и анализа статистической информации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.13 Статистические пакеты» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе по очной. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Для успешного изучения этой дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов «Математическая статистика и теория случайных процессов», «Теория вероятностей».

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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	
ИПК-3.1. Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений математической физики	Знает основные определения и свойства математических объектов, используемых в математической статистике, формулировки утверждений, методы их доказательства Знает свойства линейных функций
	Умеет анализировать поведение функций Умеет строить уравнения и матрицы зависимостей величин
	Владеет математическим аппаратом теории функций Владеет навыками анализа функциональных зависимостей
ИПК-3.2. Демонстрирует навыки доказательств устойчивости решений дифференциальных задач в классической и обобщенной постановках	Знает основные формулировки теорем курса математического анализа и дифференциальных уравнений
	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории вероятностей и математической статистики, оперируя понятиями из курса математического анализа и дифференциальных уравнений
	Владеет навыками решения уравнений и анализа функциональных зависимостей

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ИПК-3.3. Демонстрирует навыки исследования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач	Знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики, определения и свойства математических объектов, используемых в этих областях, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, основы построения компьютерных моделей
	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории вероятностей и математической статистики, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий
	Владеет математическим аппаратом теории вероятностей и математической статистики, методами доказательства утверждений в этих областях, навыками алгоритмизации основных задач
ПК-6 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	
ИПК-6.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знает основные виды анализа данных Знает основные правила и методы обработки статистических данных
	Умеет классифицировать основные задачи статистического анализа, применяя известные методы и правила
	Владеет навыками алгоритмизации задач математической статистики Владеет базой математических понятий и методов обработки данных
ИПК-6.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук	Знает основные методы решений задач дисциплины и их структуру Знает программную алгоритмизацию решений классических задач математической статистики
	Умеет обосновывать выбор пригодных наблюдений и выборок данных Умеет строить математические модели классических задач теории вероятностей и математической статистики
	Владеет навыками интерпретации выводов статистического анализа
ИПК-6.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования	Знает основные методы обработки данных и анализа статистической информации, включенные в статистические пакеты
	Умеет использовать статистические пакеты для решения соответствующих задач науки, техники и экономики.
	Владеет методами обработки данных и анализа статистической информации с помощью статистических пакетов.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения		
		очная	очно-	заочная

				заочная	
		VII семестр (часы)	VII семестр (часы)		
Контактная работа, в том числе:		42,2	42,2		
Аудиторные занятия (всего):		38	38		
занятия лекционного типа		12	12		
лабораторные занятия		26	26		
практические занятия					
семинарские занятия					
Иная контактная работа:		4,2	4,2		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2		
Самостоятельная работа, в том числе:		29,8	29,8		
Проработка учебного (теоретического) материала		8	8		
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		14	14		
Подготовка к текущему контролю		7,8	7,8		
Контроль:					
Подготовка к экзамену					
Общая трудоемкость	час.	72	72		
	в том числе контактная работа	42,2	42,2		
	зач. ед	2	2		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики Введение в многомерный статистический анализ.	2	1	0	0	1
2.	Дисперсионный анализ.	3	2	0	0	1
3.	Корреляционный анализ.	2	1	0	0	1
4.	Регрессионный анализ.	3	2	0	0	1
5.	Дискриминантный анализ.	3	2	0	0	1
6.	Кластерный анализ. Факторный анализ	3	2	0	0	1
7.	Приложения многомерного статистического анализа на практике	3	2	0	0	1
8.	Интегрированная система обработки данных STATISTICA.	3	0	0	2	1
9.	Первичный анализ данных в системе STATISTICA.	3	0	0	2	1
10.	Корреляционный и регрессионный анализы в системе STATISTICA.	5	0	0	3	2
11.	Дисперсионный анализ в системе STATISTICA.	5	0	0	3	2
12.	Дискриминантный анализ в системе STATISTICA.	4	0	0	2	2
13.	Кластерный анализ системе STATISTICA.	3	0	0	2	1
14.	Факторный анализ системе STATISTICA.	3	0	0	2	1
15.	Однофакторный дисперсионный анализ в MS Excel	4	0	0	2	2
16.	Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями в MS Excel	4	0	0	2	2

17.	Корреляционный анализ в MS Excel	7	0	0	3	4
18.	Регрессионный анализ в MS Excel	7,8	0	0	3	4,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	67,8	12	0	26	29,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Введение в многомерный статистический анализ.	Определение понятий: среднее значение, медиана, мода, среднегеометрическая величина, средняя гармоническая, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, доверительный интервал, ассиметрия, эксцесс, квартили, процентиль, корреляция	У
2.	Дисперсионный анализ.	Понятие, назначение дисперсионного анализа. Виды дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. Многофакторный дисперсионный анализ	У
3.	Корреляционный анализ.	Цели и задачи корреляционного анализа. Параметрические и непараметрические показатели корреляции	У
4.	Регрессионный анализ.	Определение области применения регрессионного анализа. Линейные и нелинейные регрессии. Проверка уравнения регрессии на адекватность	У
5.	Дискриминантный анализ.	Понятие, назначение дискриминантного анализа. Модели дискриминантного анализа.	У
6.	Кластерный анализ. Факторный анализ	Общая характеристика процедур кластеризации. Анализ качества классификации. Методы кластерного анализа	У
7.	Приложения многомерного статистического анализа на практике	Проведение регрессионного, дискриминантного, кластерного анализов на примерах.	У

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Введение в многомерный статистический анализ	Интегрированная система обработки данных STATISTICA.	ЛР
2.	Регрессионный анализ	Первичный анализ данных в системе STATISTICA.	ЛР
3.	Корреляционный анализ.	Корреляционный и регрессионный анализы в системе STATISTICA.	ЛР
4.	Дисперсионный анализ.	Дисперсионный анализ в системе STATISTICA.	ЛР
5.	Дискриминантный анализ.	Дискриминантный анализ в системе STATISTICA.	ЛР

6.	Кластерный анализ.	Кластерный анализ системе STATISTICA.	ЛР
7.	Факторный анализ	Факторный анализ системе STATISTICA.	ЛР
8.	Дисперсионный анализ.	Однофакторный дисперсионный анализ в MS Excel	ЛР
9.		Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями в MS Excel	ЛР
10.	Корреляционный анализ.	Корреляционный анализ в MS Excel	ЛР
11.	Регрессионный анализ.	Регрессионный анализ в MS Excel	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устный опрос (У) и т.д.

2.3.3 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	Поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, изучение теоретического материала к лабораторным занятиям, подготовка к зачету	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 печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование ОСМДО КубГУ; использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.В.13 Статистические пакеты».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме практических заданий и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-3.1. Демонстрирует навыки доказательства теорем существования и единственности решения классических задач линейной алгебры, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений математической физики	Знает основные определения и свойства математических объектов, используемых в математической статистике, формулировки утверждений, методы их доказательства Знает свойства линейных функций	Вопросы для устного опроса № 1-4	Вопросы для подготовки к зачету № 1-5
		Умеет анализировать поведение функций Умеет строить уравнения и матрицы зависимостей величин		
		Владеет математическим аппаратом теории функций Владеет навыками анализа функциональных зависимостей		
2	ИПК-3.2. Демонстрирует навыки доказательств устойчивости решений дифференциальных задач в классической и обобщенной постановках	Знает основные формулировки теорем курса математического анализа и дифференциальных уравнений	Вопросы для устного опроса № 1-4	Вопросы для подготовки к зачету № 1-5
		Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории вероятностей и математической статистики, оперируя понятиями из курса математического анализа и дифференциальных уравнений		
		Владеет навыками решения уравнений и анализа функциональных зависимостей		

3	ИПК-3.3. Демонстрирует навыки исследования вычислительной устойчивости решений алгебраических систем и дискретных аналогов дифференциальных задач	<p>Знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики, определения и свойства математических объектов, используемых в этих областях, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений, основы построения компьютерных моделей</p> <p>Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории вероятностей и математической статистики, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий</p> <p>Владеет математическим аппаратом теории вероятностей и математической статистики, методами доказательства утверждений в этих областях, навыками алгоритмизации основных задач</p>	Вопросы для устного опроса № 1-4	Вопросы для подготовки к зачету № 1-5
4	<p>ПК-6 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ИПК-6.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования</p>	<p>Знает основные виды анализа данных</p> <p>Знает основные правила и методы обработки статистических данных</p> <p>Умеет классифицировать основные задачи статистического анализа, применяя известные методы и правила</p>	Вопросы для устного опроса № 5-10 Задачи для лабораторных работ	Вопросы для подготовки к зачету № 6-8 Комплексное задания промежуточной аттестации
5	ИПК-6.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук	<p>Владеет навыками алгоритмизации задач математической статистики</p> <p>Владеет базой математических понятий и методов обработки данных</p> <p>Знает основные методы решений задач дисциплины и их структуру</p> <p>Знает программную алгоритмизацию решений классических задач математической статистики</p> <p>Умеет обосновывать выбор пригодных наблюдений и выборок данных</p> <p>Умеет строить математические модели классических задач теории вероятностей и математической статистики</p>	Вопросы для устного опроса № 5-10 Задачи для лабораторных работ	Вопросы для подготовки к зачету № 6-8 Комплексное задания промежуточной аттестации
6	ИПК-6.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных	<p>Владеет навыками интерпретации выводов статистического анализа</p> <p>Знает основные методы обработки данных и анализа статистической информации, включенные в статистические пакеты</p> <p>Умеет использовать статистические пакеты для решения соответствующих</p>	Вопросы для устного опроса № 5-10 Задачи для лабораторных работ	Вопросы для подготовки к зачету № 6-8 Комплексное задания промежуточной аттестации

	программ моделирования	задач науки, техники и экономики.		
--	------------------------	-----------------------------------	--	--

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
Примерный перечень вопросов и заданий

Вопросы для устного опроса

1. STATISTICA. Корреляционный анализ.
 - 1.1. Вывести Подробную таблицу результатов. Какая корреляционная связь Значимая?
 - 1.2. Вывести Матрицу диаграмм рассеивания для всех переменных. Что показывает диаграмма рассеивания для частного случая.
2. STATISTICA. Регрессионный анализ.
 - 2.1. Объяснить получившиеся значения коэффициента детерминации и значения F-Фишера.
 - 2.2. Записать уравнение регрессии в явном виде, с пояснением значимости коэффициентов уравнения регрессии.
 - 2.3. Построить график рассеивания исходных данных. Исключить из графика с помощью средства Кисть данные по 3 строке.
 - 2.4. Построить график Наблюдаемые переменные – остатки. Объяснить смысл данного графика.
 - 2.5. Построить график Наблюдаемые и предсказанные переменные – остатки. Объяснить смысл данного графика.
 - 2.6. Определить значение y при заданном значении x .
3. STATISTICA. Дисперсионный анализ.
 - 3.1. Как проводить дисперсионный анализ в программе STATISTICA
 - 3.2. Как просмотреть анализ результатов – просмотр всех эффектов
 - 3.3. Как просмотреть анализ результатов – просмотр заданных эффектов
 - 3.4. Как просмотреть анализ результатов – оценка качества модели
 - 3.5. Как просмотреть анализ результатов – анализ контрастов
4. STATISTICA. Дискриминантный анализ.
 - 4.1. Записать правило отнесения потребителя к одному из выделенных классов.
 - 4.2. Определить к какому классу относится потребитель с данными: 25; 4,3; 80; 9; 2; 1.
 - 4.3. Построить диаграмму рассеивания канонических значений.
 - 4.4. Объяснить получившиеся значения Ламбда Уилкса и значения F-Фишера.
 - 4.5. Провести дискриминантный анализ для строк 11-20.
5. STATISTICA. Кластерный анализ.
 - 5.1. Объяснить построенную дендрограмму, матрицу расстояний.
 - 5.2. Провести кластерный анализ методом «К-средних» с параметрами: 3 кластера, Наблюдения строки.
 - 5.3. Показать элементы кластеров. Объяснить график средних.
6. STATISTICA. Факторный анализ.
 - 6.1. Отобразить таблицу результатов с корреляциями. Что можно сказать о получившихся значениях?
 - 6.2. Отобразить таблицу Собственные значения. Что можно сказать о получившихся значениях?
7. Однофакторный дисперсионный анализ в MS Excel.
 - 7.1. Какие функции используется для построения данного анализа?
 - 7.2. Описать алгоритм построения модели в MS Excel.
8. Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений и с повторениями в MS Excel.
 - 8.1. Какие функции используется для построения данного анализа?
 - 8.2. Описать алгоритм построения модели в MS Excel.

9. Корреляционный анализ в MS Excel. Какие функции используются для построения данного анализа?
- 9.1. Какие функции используются для построения данного анализа?
- 9.2. Описать алгоритм построения модели в MS Excel.
10. Регрессионный анализ в MS Excel. Какие функции используются для построения данного анализа?
- 10.1. Какие функции используются для построения данного анализа?
- 10.2. Описать алгоритм построения модели в MS Excel.

Задачи для лабораторных работ

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>

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Пример комплексного задания промежуточной аттестации

Задача 1. По семи территориям Уральского района известны значения двух признаков.

Район	Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, у	Среднедневная заработная плата одного работающего, руб., х
Удмуртская респ.	68,8	45,1
Свердловская обл.	61,2	59,0
Башкортостан	59,9	57,2
Челябинская обл.	56,7	61,8
Пермская обл.	55,0	58,8
Курганская обл.	54,3	47,2
Оренбургская обл.	49,3	55,2

Требуется:

1. Провести линейный регрессионный анализ зависимости y от x в системе STATISTICA.
2. Объяснить получившиеся значения коэффициента детерминации и значения F-Фишера.
3. Записать уравнение регрессии в явном виде, с пояснением значимости коэффициентов уравнения регрессии.
4. Построить график рассеивания исходных данных. Исключить из графика с помощью средства Кисть данные по 3 строке.
5. Построить график Наблюдаемые переменные – остатки. Объяснить смысл данного графика.
6. Построить график Наблюдаемые и предсказанные переменные – остатки. Объяснить смысл данного графика.
7. Определить значение y при значении x 63.
8. По исходным данным постройте информационную модель для линейного регрессионного анализа в MS Excel.

Задача 2. Исследуется рынок потребителей услуги «Подключение к сети Интернет». С целью выбора оптимального сегмента для позиционирования услуги на рынке необходимо разделить потребителей на группы в соответствии с принадлежностью к профессии.

Исходные данные для проведения анализа представлены в таблице ниже:

Номер п/п	возраст	стаж	кол-во час.	доход	профессия	пол
1	34	1,2	16,1	5,6	1	2

2	29	5,0	22,9	8,8	1	2
3	24	5,1	82,3	9,7	2	2
4	41	0,4	6,4	7,6	0	1
5	29	1,5	14,3	10,6	1	1
6	25	5,2	83,6	8,1	2	2
7	32	2,7	23,2	11,2	1	2
8	27	2,7	23,4	8,6	1	2
9	20	1,5	15,1	9,7	1	1
10	34	1,7	15,2	10,2	1	2
11	35	0,5	6,4	13,8	0	2
12	25	4,7	79,6	8,3	2	2
13	41	0,4	6,4	12,6	0	1
14	24	5,4	35,0	9,5	2	2
15	44	0,4	6,5	11,7	0	1
16	27	5,2	81,4	12,1	2	2
17	39	0,6	6,3	8,3	0	1
18	40	0,6	5,9	8,8	0	2
19	29	2,2	24,3	11,9	1	1
20	29	2,5	24,0	5,3	1	2

Требуется:

1. Провести дискриминантный анализ и записать правило отнесения потребителя к одному из выделенных классов.
2. Определить к какому классу относится потребитель с данными: 25; 4,3; 80; 9; 2; 1.
3. Построить диаграмму рассеивания канонических значений.
4. Объяснить получившиеся значения Ламбда Уилкса и значения F-Фишера.
5. Провести дискриминантный анализ для строк 11-20.
6. По исходным данным постройте информационную модель для дискриминантного анализ в MS Excel.

Задача 3.

	Age	Weight (lbs.)	Body Length (inches)
Tori	3	8,52	9,3
Cheshire	4	9,23	19,5
Fluffy	5	6,97	16,2
Cotton	3	8,5	14
Isabelle	5	13,5	16,25
Salem	5	9,7	17,1
Muffin	2	10,2	17,5
Hobbes	8	8,4	16,6
Sylvester	7	6,75	18,6
Emma Lu	1	22	30,3
Angel	6	5,2	15,51
Chester	3	5,1	12,1
Angel	4	4,1	14,5

Mr. Magoo	3	7,9	13,7
-----------	---	-----	------

Требуется:

1. Провести кластерный анализ методом «Иерархическая классификация» с параметрами: Наблюдения строки, Евклидово расстояние, метод одиночной связи.
2. Объяснить построенную дендрограмму, матрицу расстояний.
3. Провести кластерный анализ методом «K-средних» с параметрами: 3 кластера, Наблюдения строки.
4. Показать элементы кластеров. Объяснить график средних.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Определение понятий описательной статистики: среднее значение, медиана, мода, среднегеометрическая величина, средняя гармоническая, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации, доверительный интервал, асимметрия, эксцесс, квартили, процентиль, корреляция.
2. Понятие, назначение дисперсионного анализа. Виды дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок. Многофакторный дисперсионный анализ
3. Цели и задачи корреляционного анализа. Параметрические и непараметрические показатели корреляции
4. Определение области применения регрессионного анализа. Линейные и нелинейные регрессии. Проверка уравнения регрессии на адекватность
5. Понятие, назначение дискриминантного анализа. Модели дискриминантного анализа.
6. Общая характеристика процедур кластеризации. Анализ качества классификации. Методы кластерного анализа.
7. Приведите примеры использования различных методов статистического анализа, применяемых для исследования статистических данных.
8. Опишите назначение и основной функционал системы STATISTICA.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основные методы обработки данных и анализа статистической информации, включенные в статистический пакет STATISTICA, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно использовать статистический пакет STATISTICA для решения соответствующих задач науки, техники и экономики материал, иллюстрируя его примерами методами обработки данных и анализа статистической информации с помощью статистического пакета STATISTICA.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры, иллюстрирующие методы обработки данных и анализа статистической информации с помощью статистического пакета STATISTICA, довольно ограниченный объем теоретических знаний по основным методам обработки данных и анализа статистической информации.

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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная 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. 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>

3. Статистический анализ данных. STATISTICA 6 [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. А. Халафян. - [3-е изд.]. - М. : [БИНОМ-Пресс], 2007. - 508 с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 507-508. - ISBN 9785951802156

4. Боровиков, В. П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Методология и технология современного анализа данных : учебное пособие / В. П. Боровиков. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-9912-0326-5.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com

5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для сдачи зачета надо изучить теоретический материал таблицы п.2.3.1. Также студент должен научиться выполнять практические задания по темам этих разделов на лабораторных занятиях. 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. Теоретические вопросы к зачету приведены в пункте 4. Зачет выставляется после успешного выполнения лабораторных работ.

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	STATISTICA, MS Office Excel
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. специальное помещение, оснащенное компьютерной техникой	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника по численности студентов (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	STATISTICA, MS Office Excel

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	

	<p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (специальное помещение, оснащенное компьютерной техникой)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>STATISTICA, MS Office Excel</p>