

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Полоцкий государственный университет имени
Евфросинии Полоцкой»

Ю. Я. Романовский

« 19 » _____ 2024 г.

Регистрационный № УД- 650/24 уч.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности

6-05-0321-03 «Социальные коммуникации»

2024 г

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 6-05-0321-03-2023 и учебного плана по специальности 6-05-0321-03 «Социальные коммуникации». Регистрационный № 08-23/уч. ФЭФ от 04.04.2023 для дневной формы получения высшего образования

СОСТАВИТЕЛЬ:

Козлов Александр Александрович, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», кандидат физ.-мат. наук, доцент,

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 11 от «10» 12 2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» (протокол № 3 от «19» 12 2024 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины является обучение студентов компьютерным методам и программным средствам компьютерной математики, предназначенным для профессиональной обработки и анализа данных количественных социальных исследований, и их практическому применению.

Задачи учебной дисциплины:

- показать концепции и технологии современного анализа данных на компьютере;
- изучить принципы работы программных средств, предназначенных для статистического анализа данных;
- изучить современные визуальные методы анализа данных, их использование для статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных;
- выработать умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях;
- усвоить навыки применения программных систем, предназначенных для статистического анализа данных;
- рассмотреть особенности компьютерного подхода к анализу социальной реальности на примере компьютерных пакетов SPSS и PSPP;
- дать студентам теоретические основы по спектру наиболее распространенных статистических методов анализа данных и условий их применения;
- дать основы количественных методов оценки адекватности и точности построенных моделей;
- привить навыки и умения практического применения компьютерных технологий при анализе социальных процессов (построение линейных и нелинейных моделей на основе регрессионного анализа, оценка их параметров);
- рассмотреть основные модели статистической связи между переменными и обучить методам компьютерного анализа этих связей;
- обеспечить студентам прочное и осознанное желание владеть системой компьютерного анализа данных, способствующей их профессиональной успешности и востребованности на рынке труда.

Учебная дисциплина «Компьютерный анализ данных» основана на таких учебных дисциплинах, как «Основы высшей математики и теории вероятностей», «Прикладная статистика» и может быть использована для таких учебных дисциплин, как «Интернет-маркетинг и основы веб-аналитики» и «Онлайн-исследования»

В результате изучения учебной дисциплины «Компьютерный анализ данных» формируются следующая **специализированная** компетенция: применять математические методы вычислений и статистический инструментарий для количественной оценки социальных явлений.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- уровни измерений переменных и методы, предназначенные для их анализа;
- способы и методы первичной обработки данных и нахождения их параметров (меры центральной тенденции и меры изменчивости выборки);

- правила и методы группировки данных (кластерный, факторный анализ);
- основы статистического вывода;
- способы построения моделей и нахождение мер статистических связей;
- методы корреляционного, дисперсионного, одно- и многофакторного анализа, а также дискриминантного и кластерного анализа;

уметь:

- ставить и понимать социологические задачи, которые могут быть решены с помощью компьютерного анализа данных;
- собрать, а также подготовить статистические данные для количественного анализа с помощью компьютерных пакетов;
- понимать специфику данных, используемых в статистическом анализе;
- рассчитывать основные статистические показатели;
- строить одномерные и двумерные графики (гистограммы, диаграммы);
- проверять с помощью компьютерных пакетов статистические гипотезы;
- выбирать методы и модели, проводить компьютерные расчеты и интерпретировать меры статистической связи и их достоверности;
- осуществлять аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу;

владеть:

- навыками самостоятельного статистического анализа данных на компьютере в программах SPSS и PSPP;
- навыками выбора инструментального средства решения социологической задачи, а также владения методами группирования и классификации данных;
- современными информационными технологиями решения аналитических и исследовательских задач.

Предметом изучения учебной дисциплины «Компьютерный анализ данных» являются компьютерные статистические программы и пакеты прикладных программ (Microsoft Excel, SPSS, PSPP) и представленные в них математические методы и процедуры, которые применимы для статистического анализа как объектов социальной действительности, так и их внутренних и внешних взаимосвязей, выражающихся не только в количественном, но и в качественном выражении.

В соответствии с учебным планом специальности на изучение учебной дисциплины «Компьютерный анализ данных» отводится:

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отводятся: общее количество учебных часов – 72 (2 з.е.), аудиторных – 34 часа, из них лекции – 16 часов, практические занятия – 18 часов.

Самостоятельная работа студента – 38 часов.

Учебная дисциплина изучается в 4 семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Первичная обработка данных на компьютере

Тема 1.1 Анализ данных на компьютере. Статистические компьютерные пакеты.

Предмет, цели и задачи дисциплины «Компьютерный анализ данных». Шкалы измерений. Преобразование признаков, измеренных в разных шкалах. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных. Статистические компьютерные пакеты. Общий обзор SPSS. Запуск программы. Кнопки и другие элементы управления. Настройка параметров программы. Окна программы. Окно вывода и его редактирование. Сохранение, экспортирование, перенос результатов в Word и печать результатов.

Тема 1.2 Представление и преобразование исходных данных в SPSS

Структура файла данных в SPSS (переменные, их значения, типы и метки, пропуски). Ввод данных в SPSS Редактирование данных в SPSS (изменение содержимого ячейки, вставка нового объекта, вставка новой переменной, копирование и вырезание содержимого ячеек, вставка ячеек, поиск данных). Управление введенными данными. Основные команды управления (команды из списков *Преобразовать* и *Данные*). Получение информации о файле. Обработка пропущенных значений. Преобразование данных (вычисление и ранжирование). Выбор отдельных наблюдений для анализа. Перекодировка в новую переменную и существующей переменной. Сортировка наблюдений. Объединение данных разных файлов (добавление наблюдений и переменных). Агрегирование данных, реструктурирование данных (преобразование группы переменных в группы значений и групп значений в группы переменных).

Тема 1.3 Графическое представление данных в программе SPSS. Описательные статистики.

Виды графиков в SPSS. Настройка диаграмм, Команды построения диаграмм. Редактирование диаграмм. Кластеризованные диаграммы. Диаграммы рассеяния. Гистограммы. Команда Частоты и ее применение. Описательные статистики (меры центральной тенденции, меры изменчивости), характеристики диапазона распределения, характеристики формы распределения, стандартная ошибка: их назначение и нахождение в SPSS и PSPP.

Тема 1.4 Таблицы сопряженности. Анализ номинативных переменных.

Построение таблиц сопряженности в SPSS. Слои. Статистики. Критерий независимости хи-квадрат. Понятие связи переменных. Меры связи номинативных величин (коэффициенты Фи и V Крамера), их уровень достоверности (асимптотическая значимость p) и их нахождение в SPSS: точные и приближенные методы.

Тема 1.5 Связи между количественными, ранговыми переменными.

Понятие корреляции. Линейная и криволинейная корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона для количественных переменных и его вычисление в SPSS. Ранговые корреляции. Коэффициенты ранговой корреляции r -Спирмана и τ -Кендалла, их нахождение в SPSS. Интерпретация

коэффициентов корреляции, их значимость. Понятие частных корреляций и их вычисление в SPSS.

Раздел 2. Использование на компьютере статистических критериев.

Тема 2.1 Сравнение средних.

Команда Средние и ее применение. Сравнение двух средних (t -критерий для независимых выборок, t -критерий для парных выборок, одновыборочный t -критерий) в программе SPSS. Определение уровня значимости результатов сравнения средних. Алгоритм сравнения средних.

Тема 2.2 Непараметрические методы анализа данных в SPSS.

Сравнение двух независимых выборок (U -критерий Манна — Уитни). Сравнение двух связанных (зависимых) выборок (критерий знаков и T -критерий Уилкоксона). Сравнение K независимых выборок (H -критерий Краскела-Уоллеса) и K связанных (зависимых) выборок {критерий Фридмана). Биномиальный критерий, критерий Колмогорова-Смирнова для одной выборки, критерий хи-квадрат для одной выборки. Алгоритмы их применения в SPSS, определение уровня значимости и интерпретация полученных результатов.

Тема 2.3 Дисперсионный анализ.

Однофакторный дисперсионный анализ. Парные сравнения: выбор необходимого критерия (НЗР (наименьшая значимая разность), Бонферрони, Шеффе, Тьюки). Контрасты. Процедура проведения однофакторного дисперсионного анализа, интерпретация результатов. Сравнение дисперсий (критерий Ливиня). Многофакторный дисперсионный анализ Общая линейная модель Дисперсионный анализ с двумя факторами. Влияние ковариаты. Графические средства интерпретации взаимодействий. Пошаговый алгоритм вычислений. Представление в SPSS и интерпретация результатов

Тема 2.4 Множественный регрессионный анализ

Назначение и классификация многомерных методов: методы предсказания, методы классификации, структурные методы. Множественный регрессионный анализ, математико-статистические идеи метода. Коэффициент множественной корреляции. Дисперсия ошибок предсказаний. Коэффициент множественной детерминации. Критерий F -Фишера для МРА. Исходные данные и процедура их обработки в SPSS. Интерпретация результатов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ»
(дневная форма обучения)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы.	Количество аудиторных					Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемой самостоятельной		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ (34 часа)		16	18					
<i>IV семестр</i>		16	18					
	Раздел 1. Первичная обработка данных на компьютере	8	10					
Тема 1.1	Предмет, цели и задачи дисциплины «Компьютерный анализ данных». Шкалы измерений. Преобразование признаков, измеренных в разных шкалах. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных. Статистические компьютерные пакеты. Общий обзор SPSS. Запуск программы. Кнопки и другие элементы управления. Настройка параметров программы. Окна программы. Окно вывода и его редактирование. Сохранение, экспортирование, перенос результатов в Word и печать результатов.	2	2				[1] с. 10-20 [2], с. 31- 45, [7], [3], [4]	
Тема 1.2	Структура файла данных в SPSS (переменные, их значения, типы и метки, пропуски). Ввод данных в SPSS Редактирование данных в SPSS (изменение содержимого ячейки, вставка нового объекта, вставка новой переменной, копирование и вырезание содержимого ячеек, вставка ячеек, поиск данных). Управление введенными данными. Основные команды управления (команды из списков <i>Преобразовать</i> и <i>Данные</i>). Получение информации о файле. Обработка пропущенных значений. Преобразование данных (вычисление и ранжирование). Выбор отдельных наблюдений для анализа. Перекодировка в новую переменную и существующей переменной. Сортировка наблюдений. Объединение данных разных файлов (добавление наблюдений и переменных). Агрегирование данных, реструктурирование данных (преобразование группы переменных в группы значений и групп значений в группы переменных).	0	2				[1] с. 22-31 [2], 52- 56, [3], [5]	УО, ИДЗ*

Тема 1.3	Виды графиков в SPSS. Настройка диаграмм, Команды построения диаграмм. Редактирование диаграмм. Кластеризованные диаграммы. Диаграммы рассеяния. Гистограммы. Команда Частоты и ее применение. Описательные статистики (меры центральной тенденции, меры изменчивости), характеристики диапазона распределения, характеристики формы распределения, стандартная ошибка: их назначение и нахождение в SPSS и PSPP.	2	2				[1] с. 34-43 [2], 56- 57 [3], [7]	УО, ИДЗ*
Тема 1.4	Построение таблиц сопряженности в SPSS. Слои. Статистики. Критерий независимости хи-квадрат. Понятие связи переменных. Меры связи номинальных величин (коэффициенты Фи и V Крамера), их уровень достоверности (асимптотическая значимость p) и их нахождение в SPSS: точные и приближенные методы.	2	2				[1] с. 46-48, [3], [8]	УО, ИДЗ*
Тема 1.5	Понятие корреляции. Линейная и криволинейная корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона для количественных переменных и его вычисление в SPSS. Ранговые корреляции. Коэффициенты ранговой корреляции r -Спирмана и τ -Кендалла, их нахождение в SPSS. Интерпретация коэффициентов корреляции, их значимость. Понятие частных корреляций и их вычисление в SPSS.	2	2				[1] с. 49-51 [3], [9]	ПДЗ, ИДЗ*
	Раздел 2. Использование на компьютере статистических критериев.	8	8					
Тема 2.1	Команда Средние и ее применение. Сравнение двух средних (t -критерий для независимых выборок, t -критерий для парных выборок, одновыборочный t -критерий) в программе SPSS. Определение уровня значимости результатов сравнения средних. Алгоритм сравнения средних.	2	2				[1] с. 54-60, [2] с. 60-62, [4], [10]	УО, ИДЗ*
Тема 2.2	Сравнение двух независимых выборок (U -критерий Манна — Уитни). Сравнение двух связанных (зависимых) выборок (критерий знаков и T -критерий Уилкоксона). Сравнение K независимых выборок (H -критерий Краскела-Уоллеса) и K связанных (зависимых) выборок {критерий Фридмана). Биномиальный критерий, критерий Колмогорова-Смирнова для одной выборки, критерий хи-квадрат для одной выборки. Алгоритмы их применения в SPSS, определение уровня значимости и интерпретация полученных результатов	2	2				[4] с. 60-65, 65-68, [5], [7]	УО, ИДЗ

Тема 2.3	Однофакторный дисперсионный анализ. Парные сравнения: выбор необходимого критерия (НЗР (наименьшая значимая разность), Бонферрони, Шеффе, Тьюки) Контрасты. Процедура проведения однофакторного дисперсионного анализа, интерпретация результатов. Сравнение дисперсий (критерий Ливиня). Многофакторный дисперсионный анализ Общая линейная модель Дисперсионный анализ с двумя факторами. Влияние ковариаты. Графические средства интерпретации взаимодействий. Пошаговый алгоритм вычислений. Представление в SPSS и интерпретация результатов	2	2				[4] с. 59-63, 70-82, [11]- [25]	УО, ИДЗ*
Тема 2.4	Назначение и классификация многомерных методов: методы предсказания, методы классификации, структурные методы. Множественный регрессионный анализ, математико-статистические идеи метода. Коэффициент множественной корреляции. Дисперсия ошибок предсказаний. Коэффициент множественной детерминации. Критерий F -Фишера для МРА. Исходные данные и процедура их обработки в SPSS. Интерпретация результатов.	2	2				[4] с. 39-41, 83-86, [11] - [25]	ПДЗ, ИДЗ

Принятые сокращения:

ИДЗ - индивидуальное домашнее задание

ПДЗ - проверка домашнего задания

УО - устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;

*мероприятия текущего контроля -

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ:

1. Малинковский, Ю.В. Математическая статистика. Случайные процессы : учебник / Ю. В. Малинковский. - Минск : РИВШ, 2019. - 202 с. - Библиогр. : с. 199-200. - Утверждено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по математическим специальностям.
2. Теория вероятностей. Руководство по решению задач : учебное пособие / И. В. Белько [и др.] ; И.В. Белько, Е.А. Криштапович, И.М. Морозова, О.Н. Кемеш. - Минск : РИВШ, 2024. - 179 с. : ил. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

3. Наследов, А.Д. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS: Профессиональный статистический анализ данных» / А.Д. Наследов. – СПб: Питер, 2013г.- 416 с.
4. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных: учеб. пособие / А.Д. Наследов. - СПб.: Речь, 2012. – 389 с.
5. Крамер, Д. Математическая обработка данных в социальных науках : современные методы : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / Дункан Крамер; пер. с англ. И.В.Тимофеева, Я. И. Киселевой; науч. ред. О. В. Митина. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 288 с.
6. Страусе А., Корбин Дж. Основы качественного исследования: обоснованная теория, процедуры и техники / Пер. с англ. и послесловие Т. С. Васильевой. — М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 256 с.
7. Руководство пользователя по базовой системе Statistics 20.
8. Пациорковский, В.В., Пациорковская, В.В. SPSS для социологов. Учебное пособие. - М.: ИСЭПН РАН. 2005.- 433 с.
9. Толстова Ю.Н.Математико-статистические модели в социологии. М.: ИД ГУ-ВШЭ, 2007
10. Математическая статистика для социологов: задачник: учебное пособие для вузов / отв. ред. Ю.Н. Толстова. – М.: Изд.дом ГУ - ВШЭ, 2010
11. Моосмюллер Г., Ребик Н.Н. Маркетинговые исследования с SPSS: Учебное пособие. – М.: ИНФРА - М, 2007.
12. Терещенко, О.В. Прикладная статистика для социальных наук: Компьютер. практикум для студ. гуманит. спец. / О.В. Терещенко. - Мн.: БГУ, 2002. - 93с. : ил.
13. Зорина, Т.Г. Маркетинговые исследования : учеб. пособие / Т.Г. Зорина, М.А. Слонимская. - Минск : БГЭУ, 2010. - 410, [1] с. - Библиогр.: с. 409-411. - Допущено М-вом образования РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов по спец. "Маркетинг".

Е.В. Тужикова

14. Терещенко, О.В. Многомерный статистический анализ данных в социальных науках: учебное пособие / О.В. Терещенко, Н.В. Курилович, Е.И. Князева. - Минск: БГУ, 2012. - 238, [1] с. : ил., табл. - (Классическое университетское издание / Белорусский государственный университет; редакционный совет серии: С.В. Абламейко и другие). - Библиогр. в тексте и в подстроч. прим. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по социально-гуманитарным специальностям.
15. Справочник по прикладной статистике : Пер. с англ.: В 2-х т. Т.2 / Под ред. Ллойда Э., Ледермана У., Тюрина Ю.Н. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 510с.
16. Елисеева, И.И. Общая теория статистики / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев – М.: Финансы и статистика, 2005. – 657 с.
17. Крыштановский, А.О. Анализ социологических данных. / А.О. Крыштановский. – М.: ГУ ВШЭ, 2006. – 281 с.
18. Пустыльник, Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений / Е. И. Пустыльник. - М. : Наука, 1968. - 288с.
19. Толстова, Ю.Н. Измерение в социологии: Курс лекций / Ю. Н. Толстова. - М. : ИНФРА-М, 1998. - 224с
20. Бююль А., Цёфель П. SPSS: искусство обработки информации. СПб.: ДиаСофтЮП, 2005.
21. Хили, Дж. Статистика. Социологические и маркетинговые исследования. СПб.: Питер, 2005
22. Чуриков А.В. Основы формирования выборки: лекции для студентов направления 040100.62 (Социология) – М.: ГУ - ВШЭ, 2005
23. Кокс, Д. Прикладная статистика: принципы и примеры : пер.с англ. / Д. Кокс, Э. Снелл. - М. : Мир, 1984. - 200с.
24. Харин Ю.С. Математическая и прикладная статистика : учеб. пособие / Ю.С. Харин, Е. Е. Жук. - Минск : БГУ, 2005. - 279 с. - Библиогр.: с. 275.
25. Дюге, Д. Теоретическая и прикладная статистика / Д. Дюге ; Пер. с фр.; Под ред. Линника Ю.В. - М. : Наука, 1972. - 384с.
- Айвазян, С.А. Прикладная статистика : исследование зависимостей : справ. изд. / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. - М. : Фининсы и статистика, 1985. - 487с.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЧЕТА

1. Предмет и методы дисциплины. Основные компьютерные программные пакеты.
2. Измерения и шкалы. Особенности проведения социологического исследования и ввода полученных данных в SPSS.
3. Пропущенные значения и их обработка.
4. Преобразование данных в SPSS (вычисление и ранжирование).
5. Выбор отдельных наблюдений для анализа данных.
6. Перекодировка в новую переменную и существующей переменной. Сортировка наблюдений.
7. Объединение данных разных файлов (добавление наблюдений и переменных).
8. Агрегирование данных, реструктурирование данных.
9. Диаграммы в SPSS: кластеризованные диаграммы, диаграммы рассеяния, гистограммы.
10. Нахождение описательных статистик (меры центральной тенденции, меры изменчивости), характеристики диапазона распределения, характеристики формы распределения, стандартной ошибки.
11. Нахождение коэффициента корреляции r -Пирсона и коэффициента детерминации. Определение причинной связи, ее направления и силы
12. Поле корреляции. Составление уравнения линейной регрессии.
13. Исследование частной корреляции.
14. Нахождение коэффициентов ранговой корреляции r -Спирмана и τ -Кендалла и интерпретация их значений для конкретных выборок.
15. Нахождение коэффициентов ранговой корреляции r -Спирмана и τ -Кендалла для таблиц сопряженности и интерпретация этих значений
16. Построение таблиц сопряженности для номинативных переменных.
17. Проверка гипотезы о наличии связи между строками и столбцами таблицы сопряженности. Измерение силы (тесноты) связи с помощью коэффициентов контингенции.
18. Изучение таблиц сопряженности 2×2 .
19. Анализ влияния «третьей переменной».
20. Параметрические и непараметрические критерии для выборок.
21. Проверка гипотез о распределении вероятностей (критерий хи-квадрат).
22. Критерий нормальности выборки Колмогорова-Смирнова, его применение.
23. Изучение средних для независимых и зависимых выборок с помощью критерия Стьюдента.
24. Исследование выборок на одновыборочный критерий.
25. Изучение конкретных выборок на гомо- и гетероскедастичность (критерий Фишера, тест Ливина).
26. Сравнение средних для независимых выборок с помощью критерий U -Манна-Уитни, критерий серий.
27. Сравнение средних для зависимых выборок с помощью критерия T -Вилкоксона и критерия знаков

28. Сравнение более двух независимых (критерий H Краскала-Уоллеса) и зависимых (критерий χ^2 -Фридмана) выборок.
29. Однофакторный дисперсионный анализ, Парные сравнения: выбор необходимого критерия (НЗР (Наименьшая значимая разность), Бонферрони, Шеффе, Тьюки). Контрасты.
30. Процедура проведения однофакторного дисперсионного анализа, интерпретация результатов. Сравнение дисперсий (критерий Ливиня)
31. Многофакторный дисперсионный анализ Общая линейная модель Дисперсионный анализ с двумя факторами.
32. Влияние ковариаты. Графические средства интерпретации взаимодействий. Пошаговый алгоритм вычислений. Представление и интерпретация результатов
33. Множественный регрессионный анализ. Коэффициент множественной корреляции. Дисперсия ошибок предсказаний. Коэффициент множественной детерминации. F -критерий Фишера для МРА.
34. Исходные данные и процедура их обработки. Интерпретация результатов.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

SPSS ver.20 и выше, PSPP, Microsoft Excel, Microsoft Word.

СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ

1. **Выбросы** - это нетипичные или редкие значения, которые существенно отклоняются от распределения остальных выборочных данных. Эти данные могут отражать истинные свойства изучаемого явления (переменной), а могут быть связаны с ошибками измерения или аномальными явлениями, и поэтому не должны включаться в модель.
2. **Группировка** - это процедура, позволяющая вычислить описательные статистики и корреляции для зависимых переменных, наблюдения которых разбиты на группы, определяемые одной (или более) группирующей (независимой) переменной. Эта процедура используется в проверке гипотез или в разведочных методах.
3. **Дискриминантный анализ** используется для принятия решения о том, какие переменные дискриминируют или разделяют объекты на две или более естественно возникающих групп (его используют как метод проверки гипотез или как метод разведочного анализа).
4. **Дисперсионного анализа (ANOVA)** является проверка значимости различия между средними с помощью сравнения (т.е. анализа) дисперсий. А именно, разделение общей дисперсии на несколько источников (связанных с различными эффектами в плане), позволяет сравнить дисперсию, вызванную различием между группами, с дисперсией, с дисперсией, вызванной внутригрупповой изменчивостью.
5. **Доверительные интервалы** для некоторой статистики (например, среднего значения или линии регрессии) показывают диапазон вокруг значения статистики, в котором находится истинное значение этой статистики (с определенным уровнем надежности или доверия).
6. **Интервальная шкала** - эта шкала измерений позволяет не только упорядочить наблюдения, но и количественно выразить расстояния между ними (при этом на шкале не обязательно присутствует абсолютная нулевая отметка).
7. **Кластерный анализ** (впервые ввел Tryon, 1939) в действительности включает в себя набор различных алгоритмов классификации. Общий вопрос, задаваемый исследователями во многих областях, состоит в том, как организовать наблюдаемые данные в наглядные структуры, т.е. определить кластеры схожих объектов
8. **Коэффициент детерминации** - квадрат множественного коэффициента корреляции. Он показывает, какая доля дисперсии результативного признака объясняется влиянием независимых переменных.
9. **Критерий Вилкоксона** является непараметрической альтернативой t-критерию для зависимых выборок. Он осуществляет проверку гипотезы о параметре положения (медианы) выборочного распределения. Как правило, такой критерий применяется при сравнении совпадающих пар данных, например, "до" и "после". В этом случае критерий осуществляет сравнения разности медиан с нулем
10. **Порядковая шкала** измерений позволяет ранжировать значения переменных. Измерения в порядковой шкале содержат информацию только о порядке следования величин, но не позволяют сказать "насколько одна

величина больше другой", или "насколько она меньше другой".

11. Расстояние Махаланобиса определяется как расстояние от наблюдаемой точки до центра тяжести в многомерном пространстве, определяемом коррелированными (неортогональными) независимыми переменными (если независимые переменные некоррелированы, расстояние Махаланобиса совпадает с обычным евклидовым расстоянием). Эта мера позволяет, в частности, определить является ли данное наблюдение выбросом по отношению к остальным значениям независимых переменных

12. t-критерий для зависимых выборок. t-критерий для зависимых выборок очень полезен в тех довольно часто возникающих на практике ситуациях, когда важный источник внутригрупповой вариации (или ошибки) может быть легко определен и исключен из анализа.

13. t-критерий для одной выборки. В t-критерии для одной выборки, наблюдаемое среднее (из одной выборки) сравнивается с ожидаемым средним популяции (например, некое теоретическое среднее), а вариация в популяции подсчитывается на основе вариации в наблюдаемой выборке.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Цель самостоятельной работы студентов — содействие усвоению в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизации, планирования и контроля собственной деятельности.

Задача самостоятельной работы студентов - усвоение определенных стандартов знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении практических заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по дисциплине.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

-самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения ИДЗ с консультациями преподавателя.

Методы планирования и организации самостоятельной работы студентов:
-анализ учебной программы по учебной дисциплине «Компьютерный анализ данных» с целью выделения тематических блоков для самостоятельной работы студентов;

-проработка баланса времени, необходимого для самостоятельной работы студентов с выделенными тематическими блоками;

-структурирование тематических заданий, ориентированных на формирование и развитие компетенций студентов в контексте самостоятельной работы.

Содержание самостоятельной работы студентов дневной формы обучения

К содержанию самостоятельной работы студентов, таким образом, относятся:

- обзор основной и дополнительной литературы с целью определения источников, рекомендуемых к использованию при самостоятельной работе;
- стимулирование студентов к применению интерактивных форм отчетности о проделанной самостоятельной работе (использование SPSS? Power Point, Word);
- проблемный метод, сравнительный и критический анализ, систематизация и структурирование информации как определяющие инструменты студента в контексте его самостоятельной работы;
- опрос студентами людей в рамках статистического исследования по интересующей их проблеме, проведение с помощью компьютерного пакета SPSS самого такого исследования, интерпретация полученных результатов.

Вид работы	Тематическое содержание	Используемые источники	К-во часов
			IV сем.
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	Раздел 1 Первичная обработка данных на компьютере - составить словарь терминов, знание которых в анализе данных обязательно; - составить таблицу с основными шкалами измерений и примерами этих шкал. приготовить тему для социологического исследования; - составить в SPSS таблицу исходных данных для проведенного социологического исследования	[1], [2], [5], [6], [7]	10
	Раздел 2. Использование на компьютере статистических критериев . - составить словарь терминов, знание которых в анализе данных обязательно; - изучить с помощью SPSS корреляции между порядковыми и количественными переменными из проведенного соцопроса, - для коррелируемых количественных переменных из социологического исследования составить уравнение линейной регрессии; - получить первичные статистики (среднее, дисперсию, среднее квадратическое отклонение), - сравнить средние и дисперсии для количественных переменных из	[1], [2], [5], [6], [7]	20

	социсследования для первой и второй выборок с помощью соответствующих критериев Стьюдента и Фишера - ввести номинативный показатель для какой-либо количественной переменной и провести его сравнение со средним по этой переменной с помощью одновыборочного критерия Стьюдента. - с помощью SPSS сравнить статистики количественных переменных у двух полученных выборок, основываясь на <i>U</i>-критерий Манна-Уитни, - сравнить выводы полученные с помощью параметрического и непараметрического критериев и сделать соответствующий вывод. - выбрать в проведенном социсследовании независимые и зависимые факторы, их необходимое количество, - сформулировать гипотезу о влиянии независимых факторов на зависимую переменную, - выбрать в проведенном социологическом исследовании независимые и зависимые факторы, их необходимое количество, - сформулировать гипотезу о влиянии независимых факторов на зависимую переменную, - провести с помощью SPSS однофакторный анализ для какой-либо из переменных из социссследования; - сделать соответствующие выводы по полученным результатам; - провести с помощью SPSS двухфакторный анализ для какой-либо из переменных из социссследования; - сделать интерпретацию полученных результатов. - рассмотреть в научной литературе (напр., в сети Internet) примеры использования методов множественного регрессионного анализа в социальных исследованиях..		
	Подготовка к ЗАЧЕТУ	Конспект лекционных и практических занятий	8
Всего часов			38

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- > индивидуальное домашнее задание
- > письменная контрольная работа;
- > устный опрос во время занятий.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия текущего контроля проводятся в течение семестра и включают в себя такую форму контроля, как индивидуальное домашнее задание.

Отметка текущего контроля (П) за семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий текущего контроля, по формуле:

$$П = (П_1 + П_2 + П_3 + П_4 + П_5 + П_6) / 6.$$

Таблица 2. Составляющие отметки текущего контроля (П) по дисциплине

Текущие контроль ные меропри ятия	Индивидуаль ное домашнее задание № 1 (П ₁)	Индивидуаль ное домашнее задание № 2 (П ₂)	Индивидуаль ное домашнее задание № 3 (П ₃)	Индивид уальное домашнее задание № 4 (П ₄)	Индивидуа льное домашнее задание № 5 (П ₅)	Индивидуаль ное домашнее задание № 6 (П ₆)
Содержание контрольного мероприятия – название раздела (модуля)	Темы 1.1,1.2: Введение в SPSS. Частотный анализ данных	Тема 1.3: Модификация данных	Тема 1.4: Таблицы сопряженности	Тема 1.5: Корреляц ия количес твенных	Тема 2.1: Сравнение средних	Тема 2.3 Однофактор ный анализ
Задания	Контроль ное задание из трех вопросов	Контрольн ое задание из трех вопросов	Контрольное задание из трех вопросов	Контро льное задани е из трех вопрос ов	Контроль ное задание из трех вопросо в	Контроль ное задание из трех вопросов

Отметка контрольных мероприятий	Каждый вопрос оценивает ся в 1,5 балла	Каждый вопрос оцениваетс я в 1,5 балла	Каждый вопрос оценивается в 1,5 балла	Кажды й вопрос оценив ается в 1,5 балла	Каждый вопрос оценива ется в 1,5 балла	Каждый вопрос оценивает ся в 1,5 балла
---------------------------------------	--	--	--	---	---	--

Форма итогового контроля знаний – зачет.

Отметка текущего контроля (П) за 4 семестр определяется по результатам рейтинговой контрольной работы.

В случае отметки текущего контроля выше 7 баллов и выполнении всех контрольных работ выставляется отметка «зачтено». Если отметка текущего контроля ниже 7 баллов, студент сдаёт зачёт по билетам. Билет на зачете включает 2 теоретических вопроса. Отметка «зачтено» выставляется обучающимся, которые за ответ по билету получили от 4 до 10 баллов, отметка «не зачтено» выставляется при получении от 1 до 3 баллов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы: самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий с коррекцией ошибочных действий преподавателем; самостоятельная работа по изучению теоретического материала; контрольная работа, выполнение теста.

Основной методической системой для организации учебного процесса по дифференциальной геометрии и основ теории поверхностей являются учебники, УМК и задачки, спроектированные с точки зрения полипарадигмального подхода (комплексного взаимодействия системно-деятельностного, дифференцированного, модульного, когнитивно-визуального, компетентностного подходов) с целью максимального использования его потенциальных возможностей в конкретном дидактическом процессе обучения данной дисциплине студентов геодезической специальности. Указанная методическая система базируется на общедидактических принципах обучения (научности, структуризации; информационной системности и целостности; доступности; пролонгации, профессиональной направленности, развивающей деятельности, реализации обратной связи в обучении дифференциальной геометрии, пролонгации, профессиональной направленности, развивающего обучения и других).

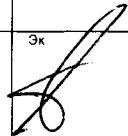
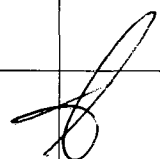
Используемые методы обучения:

- методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);
- лично ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);
- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, видео-лекции, применение специализированных компьютерных программ SPSS ver.20 и выше, PSPP, Microsoft Excel, Microsoft Word).

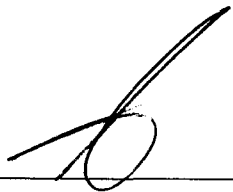
Примерные вопросы для контрольной работы по теме 1.3 «Модификация данных»

1. Перекодировка в новую переменную и существующей переменной.
2. Сортировка наблюдений.
3. Объединение данных разных файлов (добавление наблюдений и переменных).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Интернет-маркетинг и основы веб-аналитики	экономики	нет	Эк 
Онлайн-исследования	экономики	нет	

Заведующий кафедрой экономики,
кандидат экономических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

 Зенькова И.В.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ»**

на _____ / _____ учебный год

№№	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и компьютерной безопасности

(протокол № _____ от _____ 20 ____ г.)

Заведующий кафедрой
математики и компьютерной безопасности

(степень, звание) _____ (подпись) И.Б. Бураченко

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
компьютерных наук и электроники

кандидат экономических наук, доцент
(степень, звание)

С.В. Бословяк
(подпись)