

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

(название высшего учебного заведения)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета философии и
социальных наук Белгосуниверситета

_____ А.В. Рубанов

24.05/2011 г.

дата утверждения

Регистрационный № УД-341/р.

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА В СОЦИОЛОГИИ

Учебная программа для специальности:

1-23 01 05 «СОЦИОЛОГИЯ»

Факультет философии и социальных наук

(название факультета)

Кафедра социальной коммуникации

(название кафедры)

Курс (курсы) 1, 2

Семестр (семестры) 2, 3

Лекции 58
(количество часов)

Экзамен 3
(семестр)

Практические (семинарские)

занятия 44

Всего аудиторных
часов по дисциплине 102
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине 166
(количество часов)

Форма получения
высшего образования дневная

2011 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы
«Прикладная статистика в социологии» 09.03.2010г., регистрационный
(дата утверждения)
№ ТД-Е.209/тип.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры
социальной коммуникации

29.04.2011 г., протокол № 10

Заведующая кафедрой
_____ О.В. Терещенко

Одобрена и рекомендована к утверждению Ученым Советом факультета
философии и социальных наук Белгосуниверситета

24.05.2011 г., протокол № 9

Председатель
_____ А.В. Рубанов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Прикладная статистика в социологии» является одной из базовых в программе подготовки студентов-социологов. Отличительной чертой дисциплины является его практическая нацеленность на процедуру социологического исследования в части статистической обработки и анализа данных.

Цель дисциплины – обучение студентов теоретическим и практическим основам математической статистики, которые позволяют профессионально работать с базами данных, полученными в ходе проведения социологических исследований.

Задачи дисциплины:

1. Обозначить статистическую природу данных социологических исследований.
2. Рассмотреть процедуру статистического измерения, определив понятия признака и измерительной шкалы.
3. Обучить процедурам расчета одномерных распределений изучаемых признаков, построения группировок, представления данных социологического исследования в графическом виде, нахождению характеристик центра распределения и показателей вариации признака.
4. Ознакомить студентов с основами теории статистического вывода.
5. Научить процедурам оценивания ошибки простой случайной выборки, а также методам ее формирования и расчету ее объема для конечных и бесконечных генеральных совокупностей.
6. Рассмотреть вопросы, связанные с проверкой статистических гипотез и определить их роль в цикле статистического анализа данных социологического исследования.
7. Определить основные модели статистической связи, уделив особое внимание вопросам построения и анализа таблиц сопряженности.

В результате изучения данного курса студенты получают следующие академические компетенции: владение и применение базовых теоретических знаний математической статистики для решения теоретических и практических задач прикладного социологического исследования; умение работать самостоятельно; владение междисциплинарным подходом при решении проблем социологического исследования.

В итоге студенты приобретают навыки подготовки инструментария социологического исследования с позиции дальнейшей статистической обработки данных, представления собранных социологических данных в виде итоговых статистических отчетов, а также основы аналитической работы, предполагающей проверку статистических гипотез, анализ статистических взаимосвязей и интерпретацию полученных результатов.

Учебным планом на изучение дисциплины «Прикладная статистика в социологии» отводится 166 часов, из них 102 – аудиторных (58 часов лекции, 24 часа семинары 20 часов управляемая самостоятельная работа) и 64 часа самостоятельная внеаудиторная работа студентов. Курс рассчитан на 2 семестра, рекомендуемые формы отчетности – зачет и итоговый экзамен

2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Семинары
Раздел 1. Прикладная статистика в социологическом исследовании				
1	Статистика как наука. Прикладная статистика в исследованиях белорусских социологов	2	2	
2	Данные социологических исследований, матрица «объект-признак»	2	2	
3	Измерение в социологии, измерительные шкалы	4	2	2
Раздел 2. Дескриптивный анализ социологических данных				
4	Одномерное частотное распределение признака	6	2	4
5	Группировки количественных признаков в интервалы	6	4	2
6	Графическое представление социологических данных	6	4	2
7	Характеристики центра распределения признака	4	2	2
8	Показатели вариации признака	4	2	2
9	Анализ формы распределения признака	4	2	2
10	Стандартизация количественных переменных. Z – оценки	4	2	2
Раздел 3. Основы теории статистического вывода				
11	Теоретические распределения и их статистические таблицы.	4	2	2
12	Статистический вывод. Оценка параметров генеральной совокупности	4	4	
13	Простая случайная выборка из генеральной совокупности. Ошибка простой случайной репрезентативной выборки и ее объем	4	2	2
14	Понятие статистической гипотезы. Процедура проверки гипотезы	2	2	
15	Виды статистических гипотез	8	4	4
Раздел 4. Анализ парных связей, меры связи				
16	Статистические модели в социологии Понятия статистической независимости и статистической связи	2	2	
17	Частотные модели статистической связи. Таблица сопряженности	2	2	
18	Проверка гипотезы о наличии связи в таблице сопряженности	6	2	4
19	Таблицы сопряженности размером 2x2	4	2	2
20	Теоретико-информационные меры связи	4	2	2
21	Меры парной связи, основанные на рангах	6	2	4
22	Линейные модели парной связи. Корреляционный анализ	4	2	2
23	Регрессионный анализ. Парная линейная	6	4	2

	регрессия			
24	Дисперсионный анализ. Однофакторная дисперсионная модель	4	2	2
	Всего	102	58	44

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Прикладная статистика в социологическом исследовании

Тема 1. Статистика как наука. Прикладная статистика в исследованиях белорусских социологов.

История возникновения и развития статистики как науки. Определение статистики как науки, имеющей дело со сбором, хранением и анализом данных о массовых явлениях и процессах.

Качественный и количественный подход получения данных в социологических исследованиях. Статистический характер массовых социальных явлений. Применение статистики в социологических исследованиях. Статистические совокупности: генеральные и выборочные. Элементы статистических совокупностей.

Использование прикладной статистики в исследованиях белорусских социологов. Требования к специалистам, занимающимся статистическим анализом данных, полученных в ходе социологического исследования. Важность статистических показателей для принятия управленческих решений в социальной, экономической и политической сфере жизнедеятельности государства и личности.

Тема 2. Данные социологического исследования

Понятие данных социологического исследования. Данные социологического исследования как формализованная и структурированная информация об объекте исследования.

Этапы формализации информации. Операционализация понятий (выбор показателей-признаков и определение способов их измерения). Определение понятий «признак» и «значение признака». Построение выборки (выбор единиц наблюдения). Измерение показателей на единицах наблюдения. Соотношение этапов формализации данных с этапами социологического исследования.

Структурирование данных. Матрица данных типа "объект-признак".

Тема 3. Измерение в социологии. Измерительные шкалы

Процедура измерения данных, особенности измерения данных в социологическом исследовании.

Классификация признаков по уровню измерения: качественные и количественные признаки. Принципиально качественный характер социологических данных.

Основные виды измерительных шкал: номинальная (категориальная), порядковая, интервальная; шкала отношений. Свойства измерительных шкал. Производные измерительные шкалы: дихотомическая шкала, псевдоинтервальная (квазиинтервальная) шкала. Использование различных измерительных шкал в социологическом инструментарии.

Раздел 2. Дескриптивный анализ социологических данных

Тема 4. Одномерное частотное распределение признака

Расчет одномерного частотного распределения признака как один из основных методов статистического анализа данных. Понятия абсолютной частоты, относительной частоты в процентах и относительной частоты в долях от единицы. Расчет и интерпретация накопленных частот.

Таблицы одномерных частотных распределений. Одномерное эмпирическое распределение (вариационный ряд). Упорядочение номинальных и порядковых признаков. Вариационный ряд для представления количественных признаков.

Тема 5. Группировки количественных признаков в интервалы

Необходимость группировки количественных признаков в интервалы. Задачи, решаемые при осуществлении группировки: количество интервалов, длина интервалов, границы интервалов.

Выбор непересекающихся или пересекающихся границ интервалов как основная проблема построения группировки непрерывного признака. Проблемы определения пограничных значений признака при работе с пересекающимися границами.

Виды группировок: типологическая, аналитическая, процентильная. Методики построения группировок. Использование сгруппированных данных. Частотные распределения, соответствующие сгруппированным признакам.

Тема 6. Графическое представление социологических данных

Графики как способ визуализации результатов социологического исследования.

Основные виды графиков: диаграммы, гистограмма, полигон распределения, графики накопленных частот.

Использование площади фигур в качестве общего способа пропорционального представления частот на диаграммах.

Диаграммы для изображения распределений номинальных и порядковых показателей. Круговая диаграмма и особенности ее построения. Диаграммы полос и столбцов и правила их построения. Ленточные диаграммы.

Гистограмма и полигон распределения – графики для представления структуры распределения количественных признаков. Правила построения гистограмм и полигонов для группировок с разными типами интервалов.

Изображение распределения накопленных частот с помощью кумуляты и огивы.

Тема 7. Характеристики центра распределения признака

Характеристики центра распределения: Мода, Медиана, среднее арифметическое. Соотношение понятий «Среднее» и «типичное» значение признака.

Мода как типичное значение признака. Способы определения Моды для разных измерительных шкал. Вычисление моды для сгруппированных данных.

Медиана как середина упорядоченного ряда данных. Способы определения Медианы для разных измерительных шкал. Вычисление медианы для сгруппированных данных.

Среднее арифметическое как характеристика центра распределения количественного признака. Вычисление среднего арифметического для несгруппированных («сырых») данных, вариационного ряда данных и данных, сгруппированных в интервалы.

Тема 8. Показатели вариации признака

Определение вариации признака. Показатели вариации признака: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Среднеквадратическое отклонение и дисперсия, их преимущества перед другими мерами вариации. Вычисление дисперсии и среднеквадратического отклонения для несгруппированных («сырых») данных, вариационного ряда данных и данных, сгруппированных в интервалы.

Коэффициент вариации и его использование в сравнительном анализе.

Тема 9. Анализ формы распределения признака

Эмпирическая форма распределения признака. Основные характеристики формы распределения: модальность, симметричность, протяженность,.

Классификация распределений в зависимости от вида модальности. Анализ симметричности распределения признака по взаимному расположению моды, медианы и среднего арифметического. Выбор характеристики центра распределения в симметричных и асимметричных распределениях. Использование среднеквадратического отклонения и дисперсии при анализе протяженности распределения признака.

Тема 10. Стандартизация количественных переменных. Z-оценки

Проблема разных масштабов измерения в эмпирических исследованиях. Процедура стандартизации количественных переменных, необходимость и значимость данной процедуры.

Z-оценки значений признака. Их вычисление и использование в качестве безразмерной стандартизованной переменной. Сравнение формы

распределения исходного признака и его Z -оценки.

Раздел 3. Основы теории статистического вывода

Тема 11. Теоретические распределения и их статистические таблицы

Понятие теоретического распределения. Теоретические распределения, наиболее часто используемые в статистическом анализе социологических данных: нормальное распределение Гаусса-Лапласа, t -распределение Стьюдента, F -распределение Фишера, распределение Хи-квадрат Пирсона.

Статистические таблицы теоретических распределений и их использование. Задачи, решаемые с помощью статистических таблиц. Использование таблицы стандартного нормального распределения $Z(0,1)$ для нормальных распределений с произвольным математическим ожиданием и дисперсией. Понятие числа степеней свободы. Вычисление числа степеней свободы для разных теоретических распределений.

Тема 12. Основы теории статистического вывода. Оценка параметров генеральной совокупности.

Статистический вывод как метод получения утверждений относительно неизвестных параметров генеральной совокупности на основании результатов, полученных по выборке.

Основные параметры генеральной совокупности и соответствующие им статистики, полученные по выборке.

Выборочное распределение статистики.

Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Свойства точечных оценок: несмещенность, эффективность, состоятельность.

Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. доверительный уровень вероятности и соответствующий ему доверительный интервал. Использование следствия из Центральной предельной теоремы для построения доверительного интервала. Границы доверительного интервала. Техника построения доверительных интервалов для математического ожидания, доли признака.

Тема 13. Простая случайная выборка из генеральной совокупности. Ошибка простой случайной репрезентативной выборки и ее объем

Определение простой случайной выборки. Систематические и случайные ошибки при формировании случайной выборки. Методы построения простой случайной выборки.

Оценка допущенной ошибки выборки при заданной доверительной вероятности. Определение репрезентативной выборки. Вычисление ошибки простой случайной выборки. Стандартная ошибка выборки. Статистическое оценивание величины допустимой ошибки. Вычисление ошибки для доли

признака. Определение объема выборки на основе допустимой ошибки. Расчет объема выборки для конечной и бесконечной генеральной совокупности.

Тема 14. Понятие статистической гипотезы. Процедура проверки гипотезы

Определение научной и статистической гипотезы. Формулирование статистической гипотезы: нулевая гипотеза, альтернативные гипотезы.

Критерий нулевой гипотезы. Статистика критерия и ее распределение. Свойства статистики критерия. Верные и ошибочные решения при применении статистического критерия. Ошибка первого рода (уровень значимости). Ошибка второго рода (мощность критерия).

Процедура проверки статистической гипотезы. Критическая точка и критическая область. Односторонние и двусторонние критерии. Использование статистических таблиц при проверке гипотезы.

Тема 15. Виды статистических гипотез

Гипотеза о долях (Z -критерий): гипотеза о долях значения признака дихотомической переменной для одной выборочной совокупности, гипотеза о долях значения признака дихотомической переменной для двух выборочных совокупностей.

Гипотеза о равенстве средних (t -критерий Стьюдента): гипотеза о равенстве среднего значения некоторому числу для одной выборочной совокупности, гипотеза о равенстве средних для двух выборочных совокупностей.

Гипотеза о дисперсиях (F -критерий Фишера, критерий Хи-квадрат): гипотеза о равенстве дисперсий для двух независимых выборочных совокупностей, гипотеза о равенстве дисперсий для двух зависимых выборочных совокупностей.

Раздел 4. Анализ парных связей, меры связи

Тема 16. Понятия статистической независимости и статистической связи. Статистические модели в социологии.

Понятие статистической независимости. Статистическая связь как отсутствие статистической независимости. Основные типы связей: парные и множественные; двусторонние, причинно-следственные, функциональные.

Математическое моделирование как метод описания и исследования общественных явлений и процессов. Основные типы моделей, описывающих статистические связи двух признаков: частотные модели связи (таблица сопряженности); корреляционные модели связи (ранговая корреляция, линейная корреляция): регрессионные модели связи (уравнение парной

линейной регрессии): дисперсионные модели связи (однофакторный дисперсионный анализ).

Понятие меры связи, общие свойства мер связи.

Тема 17. Таблица сопряженности двух признаков

Таблица сопряженности как частотная модель связи двух качественных признаков.

Структура таблицы сопряженности: строка и столбец заголовка; внутренние ячейки; маргинальные строка и столбец.

Расчет частот в ячейках таблицы сопряженности: абсолютные частоты; относительные частоты по строкам и столбцам; частоты, содержащиеся в маргинальной строке и маргинальном столбце. Чтение и анализ таблицы сопряженности.

Тема 18. Проверка гипотезы о наличии связи в таблице сопряженности

Формулировка гипотезы о статистической независимости строк и столбцов таблицы сопряженности двух признаков.

Теоретическая таблица сопряженности, ее характеристики. Эмпирические и теоретические частоты таблицы сопряженности. Проверка гипотезы по критерию Хи-квадрат.

Измерение силы (тесноты) связи. Меры связи, основанные на критерии Хи-квадрат: коэффициенты контингенции (Пирсона) (С), Чупрова (Т), Крамера (V). Свойства коэффициентов связи. Их интерпретация.

Тема 19. Таблицы сопряженности размером 2x2

Таблицы сопряженности размерности 2x2 для двух дихотомических признаков. Общий вид таблиц сопряженности 2x2, обозначение ячеек. Понятия прямой и обратной связи для таблиц размерности 2x2.

Меры связи для таблицы 2x2: коэффициент Юла, коэффициент Пирсона (контингенции). Расчет коэффициентов связи, свойства коэффициентов связи. Интерпретация значений и знака коэффициентов Юла и Пирсона.

Связь коэффициента Пирсона с критерием Хи-квадрат. Сравнительное использование значений коэффициентов Юла и Пирсона при анализе и интерпретации связи двух дихотомических признаков.

Тема 20. Теоретико-информационные меры связи

Понятие причинно-следственной связи (в широком смысле слова) и теоретико-информационный подход ее исследования.

Вероятности статистического предсказания признака. Уменьшение неопределенности прогноза при получении знания о другом признаке.

Теоретико-информационные меры связи: меры лямбда Гуттмана. Меры тау Гудмена и Краскалла. Свойства мер лямбда и тау. Проверка статистической значимости теоретико-информационных мер связи.

Интерпретация значений теоретико-информационных мер связи.

Тема 21. Меры парной связи, основанные на рангах

Понятие процедуры ранжирования. Основание ранжирования или ранжирующий признак. Понятие ранга объекта. Понятие связанных рангов.

Прямая и обратная ранговая связь. Коэффициенты Спирмена и Кендала для измерения связи между двумя ранжированными рядами, интерпретация их значений. Проверка гипотез о статистической значимости ранговых мер связи.

Использование ранговых мер связи в анализе экспертных оценок, множественный коэффициент ранговой корреляции.

Тема 22. Линейные модели парной связи. Корреляционный анализ

Линейная статистическая модель парной связи. Диаграмма рассеяния как способ графического представления совместного распределения двух количественных признаков. Вид совместных распределений признаков с разной силой линейной статистической связи на диаграмме рассеяния.

Ковариация как мера совместного рассеяния двух количественных признаков. Знак ковариации, условие обращения ее значения в ноль. Возможность использования ковариации в качестве меры связи и ее несовершенство в этом качестве.

Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Вычисление и интерпретация его значений. Проверка гипотезы о статистической значимости линейного коэффициента корреляции Пирсона.

Тема 23. Регрессионный анализ. Парная линейная регрессия

Регрессионный анализ как метод исследования отношения статистической зависимости между количественными показателями. Понятия аргумента и функции в регрессионном анализе. Понятия линии и уравнения регрессии. Параметры уравнения линейной регрессии: коэффициент регрессии и свободный член уравнения регрессии.

Построение уравнения парной линейной регрессии. Использование метода наименьших квадратов для получения системы линейных уравнений относительно параметров уравнения. Вычисление и интерпретация параметров уравнения регрессии. Несимметричность уравнения регрессии.

Определение силы связи между признаками в линейной регрессионной модели. Связь между коэффициентом корреляции и коэффициентом парной линейной регрессии.

Оценка качества регрессионной модели с помощью коэффициента детерминации.

Тема 24. Дисперсионный анализ. Однофакторная дисперсионная модель

Общая постановка задачи дисперсионного анализа. Объясняемый показатель и объясняющие признаки-факторы. Требования, предъявляемые к объясняемому и объясняющим признакам.

Общая модель с разделением дисперсий: общая, объясняемая (межгрупповая) и остаточная (внутригрупповая дисперсия). Понятие суммы квадратов (полной вариации признака). Разложение общей суммы квадратов на меж- и внутригрупповую. Число степеней свободы для сумм квадратов.

Однофакторный дисперсионный анализ. Проверка нулевой гипотезы об отсутствии различий между средними значениями объясняемого признака в группах, образованных различными уровнями фактора. Получение F-отношения, проверка гипотезы однофакторной дисперсионной модели.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Прикладная статистика в социологическом исследовании							
1	Статистика как наука. Прикладная статистика в исследованиях белорусских социологов	2					[10]	
1.1	История возникновения и развития статистики.							
1.2	Определение статистики как науки							
1.3	Статистический характер массовых социальных явлений.							
1.4	Применение статистики в социологических исследованиях.							
2	Данные социологических исследований, матрица «объект-признак»	2					[1], [2]	
2.1	Понятие данных социологического исследования.							
2.2	Определение понятий «признак» и «значение признака».							
2.3	Матрица данных типа "объект-признак"							

3	Измерение в социологии, измерительные шкалы	2	2				[1], [3], [24]	Опрос, решение задач
3.1	Процедура измерения данных.							
3.2	Классификация признаков по уровню измерения: качественные и количественные признаки.							
3.3	Основные виды измерительных шкал.							
2.	Дескриптивный анализ социологических данных							
4	Одномерное частотное распределение признака	2	2		2		[1], [2], [3]	Опрос, решение задач, проверка задания КСР 1
4.1	Понятия абсолютной частоты, относительной частоты в процентах и относительной частоты в долях от единицы.							
4.2	Расчет и интерпретация накопленных частот.							
4.3	Таблицы одномерных частотных распределений.							
5	Группировки количественных признаков в интервалы	4	2				[1], [10], [19]	Опрос, решение задач
5.1	Необходимость группировки количественных признаков в интервалы.							
5.2	Задачи, решаемые при осуществлении группировки.							
5.3	Виды группировок							
6	Графическое представление социологических данных	4			2		[3], [7]	Опрос, решение задач, контрольная работа (Темы 2-6)
6.1	Основные виды графиков: диаграммы, гистограмма, полигон распределения, графики накопленных частот.							
6.2	Гистограмма и полигон распределения – графики для представления структуры распределения количественных признаков. Изображение распределения накопленных частот							

6.3	с помощью кумуляты и огивы.							
7	Характеристики центра распределения признака	2	2				[1], [2], [3]	Опрос, решение задач
7.1	Характеристики центра распределения: Мода, Медиана, среднее арифметическое.							
7.2	Соотношение понятий «Среднее» и «типичное» значение признака.							
7.3	Способы определения характеристик центра							
8	Показатели вариации признака	2	2				[1], [2], [3]	Опрос, решение задач
8.1	Понятие вариации признака.							
8.2	Показатели вариации признак: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.							
9	Анализ формы распределения признака	2			2		[7]	Контрольная работа (Темы 7-9)
9.1	Форма эмпирического распределения. Ее основные характеристики: модальность, протяженность, симметричность.							
9.2	Анализ симметричности распределения признака по взаимному расположению моды, медианы и среднего арифметического.							
10	Стандартизация количественных переменных. Z – оценки	2	2				[7]	Опрос, решение задач
10.1	Необходимость стандартизации количественных переменных, необходимость и значимость данной процедуры.							
10.2	Z-оценки значений признака. Свойства Z-оценки Их вычисление и использование в качестве безразмерной стандартизованной переменной.							
10.3	Сравнение распределений исходного признака и							

	его Z-оценки)							
3.	Основы теории статистического вывода							
11	Теоретические распределения и их статистические таблицы.	2	2				[1], [3]	Опрос, решение задач
11.1	Понятие теоретического распределения.							
11.2	Теоретические распределения, наиболее часто используемые в статистическом анализе социологических данных: Гаусса-Лапласа (нормальное), t- распределение Стьюдента, F-распределение Фишера, распределение Хи-квадрат Пирсона.							
11.3	Статистические таблицы и их использование.							
12	Основы статистического вывода. Оценка параметров генеральной совокупности	4					[1], [3]	
12.1	Основные параметры генеральной совокупности и соответствующие им статистики, полученные по выборке. Выборочное распределение статистики.							
12.2	Точечные оценки параметров генеральной совокупности. Свойства точечных оценок							
12.3	Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности.							
13	Простая случайная выборка из генеральной совокупности. Ошибка простой случайной репрезентативной выборки и ее объем	2			2		[1], [3]	Решение задач
13.1	Простая случайная выборка. Систематические и случайные ошибки при формировании случайной выборки.							
13.2	Допустимая ошибка выборки и вероятность превысить допустимую ошибку.							
13.3	Расчет объема выборки, позволявшего с заданной							

	доверительной вероятностью не превысить заданную допустимую ошибку							
14	Понятие статистической гипотезы. Процедура проверки гипотезы	2					[1], [3]	
14.1	Научная и статистическая гипотезы.							
14.2	Формулирование статистической гипотезы: нулевая гипотеза, альтернативные гипотезы.							
14.3	Статистический критерий проверки гипотезы							
14.4	Процедура проверки гипотезы.							
15	Виды статистических гипотез	4	2		2		[1], [3]	Опрос, решение задач, контрольная работа (темы 14-15)
15.1	Гипотезы о долях							
15.2	Гипотезы о средних							
15.3	Гипотезы о дисперсиях							
4.	Анализ парных связей, меры связи							
16	Статистические модели в социологии. Понятия статистической независимости и статистической связи	2					[7]	
16.1	Понятие статистической независимости.							
16.2	Статистическая связь как отсутствие статистической независимости.							
16.3	Основные типы статистической связи.							
16.4	Основные модели, описывающие статистические связи двух признаков.							
17	Таблица сопряженности двух признаков	2					[1], [2]	Опрос, решение задач
17.1	Таблица сопряженности как частотная модель связи двух качественных признаков.							
17.2	Структура таблицы сопряженности.							

17.3	Расчет частот в ячейках таблицы сопряженности.							
18	Проверка гипотезы о наличии связи в таблице сопряженности	2	2		2		[1], [3]	Опрос, решение задач, проверка КСР 3
18.1	Формулировка гипотезы о статистической независимости строк и столбцов таблицы сопряженности двух признаков.							
18.2	Теоретическая таблица сопряженности.							
18.3	Эмпирические и теоретические частоты.							
18.4	Проверка гипотезы по критерию Хи-квадрат.							
19	Таблицы сопряженности размером 2x2	2	2				[7], [16]	Опрос, решение задач.
19.1	Общий вид таблиц сопряженности 2x2, обозначение ячеек.							
19.2	Меры связи для таблицы 2x2: коэффициент Юла, коэффициент Пирсона							
19.3	Сравнительное использование значений коэффициентов Юла и Пирсона.							
20	Теоретико-информационные меры связи	2			2		[1]	Опрос, решение задач. Контрольная работа (темы 17-20)
20.1	Понятие причинно-следственной связи (в широком смысле слова) и теоретико-информационный подход ее исследования.							
20.2	Уменьшение неопределенности прогноза при получении знания о другом признаке.							
20.3	Теоретико-информационные меры связи							
21	Меры парной связи, основанные на рангах	2	2		2		[2], [1]	Опрос, решение задач
21.1	Процедура ранжирования.							
21.2	Прямая и обратная ранговая связь.							
21.3	Коэффициенты Спирмена и Кендала.							

22	Линейные модели парной связи. Корреляционный анализ	2	2				[2], [1], [3]	Опрос, решение задач
22.1	Линейная статистическая модель парной связи.							
22.2	Диаграмма рассеяния.							
22.3	Ковариация как мера совместного рассеяния двух количественных признаков.							
22.4	Линейный коэффициент корреляции Пирсона.							
23	Парная линейная регрессия	4			2		[1], [3]	Опрос, решение задач
23.1	Параметры уравнения линейной регрессии.							
23.2	Построение уравнения парной линейной регрессии.							
23.3	Определение силы связи между признаками в линейной регрессионной модели.							
24	Однофакторная дисперсионная модель	2			2		[1], [3]	Опрос, решение задач, контрольн ая работа (темы 21- 24)
24.1	Постановка задачи дисперсионного анализа.							
24.2	Общая модель с разделением дисперсий.							
24.3	Понятие суммы квадратов. Разложение общей суммы квадратов на межгрупповую и внутригрупповую.							
24.4	Расчет F- отношения, проверка гипотезы.							
	Всего часов	58	24		20			

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА ОСНОВНАЯ

1. Хили Дж. Статистика: социологические и маркетинговые исследования. М.:Dia Soft., 2005. – 634 с.
2. Гуц А.К. Математические методы в социологии. М. URSS: Либрокон. 2012. – 209с.
3. Наследов А. Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных: учебное пособие студентов высших учебных заведений , обучающихся по направлению и по специальностям психология. Санкт-Петербург Речь. 2012. –387 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Аптон Г. Анализ таблиц сопряженности. М.: Финансы и статистика, 1982. 140 с.
4. Аргунова К.Д. Взаимодействие признаков в регрессионных моделях // Социологические исследования, 1987, №2 с.102-112.
5. Ахим Бююль, Петер Цефель SPSS 10 - последнее слово в области анализа, обработки и презентации статистических данных в маркетинге, социологии и медицине. М.:DiaSoft , 2002, 600 с.
6. Герасимович А. И., Матвеева Я. И. Математическая статистика. Мн.: Вышэйшая школа. 1978. 200 с.
7. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. М.: Прогресс, 1976. 495 с.
8. Елисеева И.И. Статистические методы измерения связей. Л.:Изд-во ЛГУ, 1962. 134 с.
9. Елисеева И.И., Рукавишников В.О. Группировка, корреляция, распознавание образов. М.: Статистика, 1977. 143 с.
- 10.Ефимова М.Р. Статистика М.: Инфра-М, 2000, 336с.
- 11.Интерпретация и анализ данных в социологических исследованиях. М: Наука, 1987. 255 с.
- 12.Кимбл Г. Как правильно пользоваться статистикой. М.: Финансы и статистика. 1982. 292.
- 13.Ковалева Г. Д., Ростовцев П. С., Анализ социологических данных с применением статистического пакета SPSS. Учебно-методическое пособие. Новосибирск, 2002, 160 с.
- 14.Кокрен У. Методы выборочного исследования. М.: Статистика, 1976.- 440 с.
- 15.Крыштановский А.О. Анализ социологических данных. М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2006. – 281 с.
- 16.Паниотто В. И., Максименко В. С. Количественные методы в

- социологических исследованиях. Киев: Наукова думка, 1982. 272 с
17. Пфанцагль И. Теория измерений М.: Мир, 1987. 166.
 18. Рейхман У. Дж. Применение статистики. М.: Статистика. 1969, 295 с.
 19. Роберт А. Доннели-мл. Статистика: шаг за шагом. М., АСТ Астрем, 2007. 356 с.
 20. Сатаров Г.А. Математика в социологии: стереотипы, предрассудки, заблуждения // Соц. исследования, 1986, №3. С. 137-141.
 21. Социологический словарь. Минск: Университетское, 1991. 528 с.
 22. Татарова Г.Г. Методология анализа данных в социологии. М.:NOTA BENE , 1999, 223 с.
 23. Терещенко О.В. Прикладная статистика для социальных наук: Компьютерный практикум для студентов гуманитарных специальностей. Мн. БГУ, 2002, 93с.
 24. Толстова Ю.Н. Измерение в социологии. М.: Инфра-М, 1998, 221 с.
 25. Шавель С.А., Бородачева Е.М., Леонов Н.Н. Методологическое обоснование республиканской репрезентативной выборки. Мн.: Издательство «БТН-информ», 2001. – 100 с.

ПЛАНЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Семинар 1. Измерение в социологии. Измерительные шкалы (темы 2,3)

1. Данные социологических исследований, матрица объект-признак.
2. Типы переменных, измерение в социологии.
3. Основные виды измерительных шкал

Семинар 2. Одномерное частотное распределение (тема 4)

1. Понятия абсолютной частоты, относительной частоты в процентах и относительной частоты в долях от единицы.
2. Расчет и интерпретация накопленных частот.
3. Таблицы одномерных частотных распределений

Семинар 3. Группировки количественных признаков в интервалы. (тема 5)

1. Необходимость группировки количественных признаков в интервалы.
2. Задачи, решаемые при осуществлении группировки.
3. Виды группировок

Семинар 4. Характеристики центра распределения признака (тема 7)

1. Характеристики центра распределения: Мода, Медиана, среднее арифметическое.
2. Соотношение понятий «Среднее» и «типичное» значение признака.
3. Способы определения характеристик центра

Семинар 5. Показатели вариации признака (тема 8)

1. Понятие вариации признака.
2. Показатели вариации признак: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Семинар 6. Стандартизация количественных переменных Z-оценки (тема 10)

1. Необходимость стандартизации количественных переменных, необходимость и значимость данной процедуры.
2. Z-оценки значений признака. Свойства Z-оценки Их вычисление и использование в качестве безразмерной стандартизованной переменной.
3. Сравнение распределений исходного признака и его Z-оценки)

Семинар 7. Теоретические распределения и их статистические таблицы (тема 11)

1. Нормальное и стандартное нормальное распределение, таблица стандартного нормального распределения.
2. Теоретические распределения, наиболее часто используемые в статистическом анализе социологических данных: Гаусса-Лапласа (нормальное), t- распределение Стьюдента, F- распределение Фишера, распределение Хи-квадрат Пирсона.
3. Задачи, решаемые с помощью статистических таблиц

Семинар 8. Статистические гипотезы (тема 14,15)

1. Формулировка статистических гипотез
2. Процедура проверки статистических гипотез
3. Виды статистических гипотез

Семинар 9. Таблицы сопряженности (темы 16,17)

1. Формулировка гипотезы о статистической независимости строк и столбцов таблицы сопряженности двух признаков.
2. Теоретическая таблица сопряженности. Эмпирические и теоретические частоты.
3. Проверка гипотезы по критерию Хи-квадрат.

Семинар 10. Таблицы сопряженности 2x2 (тема 19)

1. Общий вид таблиц сопряженности 2x2, обозначение ячеек.
2. Меры связи для таблицы 2x2: коэффициент Юла, коэффициент Пирсона
3. Сравнительное использование значений коэффициентов Юла и Пирсона.

Семинар 11. Ранжированные ряды (тема 21)

1. Процедура ранжирования.
2. Прямая и обратная ранговая связь.
3. Коэффициенты Спирмена и Кендала.

Семинар 12. Корреляционный анализ, построение уравнения парной линейной регрессии (тема 22,23)

1. Диаграмма рассеяния.
2. Линейный коэффициент корреляции Пирсона
3. Параметры уравнения линейной регрессии.
4. Построение уравнения парной линейной регрессии.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

КСР №1

1. Сформулировать тему учебного социологического исследования.
2. В соответствии с темой объект исследования сформулировать пять вопросов таким образом, чтобы были использованы пять типов

измерительных шкал: номинальная, дихотомическая, порядковая, псевдоинтервальная, шкала отношений.

КСР №2

1. Опросить 30 респондентов, ответы оформить в виде матрицы «объект-признак».
 2. Для каждого вопроса:
 - а) Рассчитать одномерное распределение, результаты расчетов оформить в виде таблицы одномерного распределения.
 - б) В соответствии с типом переменной и измерительной шкалой найти характеристики центра распределения.
 - в) Для количественных признаков определить среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Проанализировать, полученные результаты.
 - г) Для каждого вопроса построить график в соответствии с измерительной шкалой.
- Для каждого признака определить ошибку выборки и построить доверительный интервал. На уровне значимости $\alpha = 0,05$.

КСР №3.

1. Проверить статистическую гипотезу о равенстве средних двух совокупностей
2. Проверить статистическую гипотезу о равенстве доли положительных ответов 50%. Проверку производить на уровне значимости $\alpha = 0,1$.
3. Выбрать качественные признаки и для них построить две таблицы сопряженности. В таблицах сопряженности указать абсолютные частоты, а также относительные частоты по строкам и по столбцам.
4. На уровне значимости $\alpha = 0,1$ проверить гипотезу о наличии связи в таблицах сопряженности.
5. Если связь присутствует, определить силу связи, рассчитав коэффициент контингенции и (или) коэффициент Крамера, проинтерпретировать полученные результаты.

КСР №4, 5 Контрольные работы по пройденным темам

ПРИМЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Относительная частота в процентах рассчитывается по формуле?
 - а) $f_i / n * 100\%$
 - б) f_i / n
 - в) $n / f_i * 100\%$
 - г) $n / f_i n / f_i$
2. Какая группировка предполагает разбиение на заданное число интервалов равной длины?

- а) типологическая
- б) аналитическая
- в) децильная
- г) квартильная

3. Признак «Возраст» является?
- а) качественным
 - б) непрерывным количественным
 - в) дискретным количественным
 - г) качественно-количественным
4. Для каких измерительных шкал рассчитывается среднее арифметическое?
- а) номинальных
 - б) порядковых
 - в) шкал отношений
 - г) категориальных
5. Параметрами стандартного нормального распределения являются?
- а) μ и σ
 - б) 0 и 1
 - в) x и S
 - г) μ и S
6. Признаком левосторонней асимметрии является
- а) вытянутый левый хвост распределения
 - б) симметрично вытянутые левый и правый хвосты распределения
 - в) вытянутый правый хвост распределения
 - г) симметричные левый и правый хвосты распределения
7. Признаком правосторонней асимметрии является
- а) вытянутый левый хвост распределения
 - б) совпадение значений трех мер центральной тенденции
 - в) вытянутый правый хвост распределения
 - г) симметричные левый и правый хвосты распределения
8. Признаком симметрии распределения является
- а) вытянутый левый хвост распределения
 - б) совпадение значений трех мер центральной тенденции
 - в) вытянутый правый хвост распределения
 - г) платокритическая форма колокола
9. Гистограмма — это график для отображения распределения
- а) качественного признака
 - б) количественного признака
 - в) количественного признака сгруппированного в интервалы

г) дихотомического признака

10. Какая статистика соответствует параметру μ (математическое ожидание)
- а) среднеквадратическое отклонение
 - б) доля признака
 - в) дисперсия
 - г) среднее арифметическое
11. Нулевая статистическая гипотеза всегда формулируется со знаком:
- а) больше
 - б) меньше
 - в) равенства
 - г) неравенства
12. Альтернативная статистическая гипотеза не может быть сформулирована со знаком:
- а) больше
 - б) меньше
 - в) равенства
 - г) неравенства
13. Для проверки гипотезы о наличии связи в таблице сопряженности используется теоретическое распределение:
- а) Хи-квадрат
 - б) стандартное нормальное
 - в) t-распределение Стьюдента
 - г) F-распределение Фишера
14. Для проверки гипотезы о равенстве средних двух совокупностей используется теоретическое распределение:
- а) Хи-квадрат
 - б) стандартное нормальное
 - в) t-распределение Стьюдента
 - г) F-распределение Фишера
15. В однофакторном дисперсионном анализе для проверки статистической гипотезы используется теоретическое распределение:
- а) Хи-квадрат
 - б) стандартное нормальное
 - в) t-распределение Стьюдента
 - г) F-распределение Фишера
16. Таблица сопряженности используется для проверки наличия связи:
- а) двух количественных признаков
 - б) количественного и порядкового признаков
 - в) дихотомического и количественного признаков

г) двух качественных признаков

17. Почему ковариация не может использоваться как показатель тесноты связи двух количественных признаков?

- а) ее значение не ограничено сверху
- б) ее значение может быть как со знаком плюс, так и со знаком минус
- в) ее значение слишком мало
- г) ее значение не равняется нулю

18. В уравнении парной линейной регрессии ($y_i = v \cdot x_i + a$) параметр v – это:

- а) свободный член уравнения регрессии
- б) сомножитель уравнения регрессии
- в) коэффициент уравнения регрессии
- г) погрешность уравнения регрессии

19. Мера тесноты связи двух признаков может быть распространена на генеральную совокупность —

- а) если ее значение удовлетворяет всем свойствам мер связи
- б) если ее значение для генеральной совокупности равно нулю
- в) если можно вычислить ее значение
- г) если ее значение для генеральной совокупности отлично от нуля

20. Какое действие не является одним из видов статистического вывода?

- а) статистическое оценивание точечное
- б) статистическое оценивание интервальное
- в) построение случайной выборки
- г) проверка статистических гипотез

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО КУРСУ
«ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА В СОЦИОЛОГИИ»**

1. Статистика как наука о массовых процессах и явлениях.
2. Данные социологического исследования. Матрица «объект-признак».
3. Процедура измерения в социологии.
4. Качественные признаки. Измерительные шкалы для качественных признаков.
5. Количественные признаки. Измерительные шкалы для количественных признаков.
6. Одномерный частотный анализ.
7. Расчет, виды и анализ накопленных частот.
8. Основные принципы группировки данных в интервалы.
9. Виды группировок: типологическая, аналитическая, процентильная.
10. Графическое представление номинальных и порядковых шкал
11. Графическое представление количественных признаков
12. Характеристики центра распределения признака: мода, медиана, среднее арифметическое.
13. Характеристики степени разброса данных: размах, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации.
14. Анализ формы распределения.
15. Нормальное распределение, его параметры и свойства.
16. Стандартизация количественных переменных (Z -оценки и их свойства).
17. Стандартное нормальное распределение, его статистическая таблица.
18. Теоретические распределения (Стьюдента, χ^2 , Фишера) и их статистические таблицы.
19. Понятие статистического вывода.
20. Точечное оценивание. Свойства точечного оценивания.
21. Интервальное оценивание.
22. Определение простой случайной выборки. Виды случайного отбора.
23. Ошибка выборки, стандартная ошибка, допустимая ошибка.
24. Понятие репрезентативной выборки.
25. Объем выборки для бесконечной и конечной генеральной совокупности, объем выборки для доли.
26. Понятие статистической гипотезы.
27. Статистические критерии проверки гипотезы.
28. Процедура проверки статистической гипотезы.
29. Виды статистических гипотез.
30. Понятие статистической связи и статистической независимости двух показателей, классификация статистических связей.
31. Основные модели статистических связей.
32. Понятие меры связи. Общие свойства мер связи.
33. Таблица сопряженности двух признаков.
34. Проверка гипотезы о наличии связи в таблице сопряженности. Меры связи, основанные на критерии χ^2 .

35. Локальная таблица сопряженности (2×2) для двух дихотомических признаков.
36. Коэффициенты Пирсона и Юла для локальной таблицы сопряженности (2×2) . Свойства коэффициентов.
37. Общая конструкция теоретико-информационных мер связи.
38. Меры λ - Гутмана. Свойства мер λ - Гутмана
39. Меры τ - Гудмана и Краскала. Свойства мер τ - Гудмана и Краскала.
40. Процедура ранжирования.
41. Коэффициент ранговой корреляции ρ Спирмена. Свойства коэффициента Спирмена. Проверка значимости коэффициента ρ Спирмена.
42. Коэффициент ранговой корреляции τ -Кендала. Свойства коэффициента τ -Кендала
43. Множественный коэффициент ранговой корреляции. Проверка значимости коэффициента W .
44. Корреляционный анализ. Диаграмма рассеяния, виды диаграммы рассеяния.
45. Ковариация двух количественных признаков. Ковариация и дисперсия.
46. Линейный коэффициент корреляции Пирсона. Проверка значимости коэффициента корреляции Пирсона.
47. Регрессионный анализ как метод статистического анализа. Требования регрессионного анализа к исходным данным.
48. Парная линейная регрессия. Уравнение регрессии. Параметры уравнения парной линейной регрессии.
49. Расчет параметров уравнения парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.
50. Вычисление дисперсии остатков и ее интерпретация. Получение и интерпретация коэффициента детерминации.
51. Проверка значимости коэффициента регрессии.
52. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Основы высшей математики	Кафедра общей математики и информатики	Предложений об изменении содержания нет	

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры социальной коммуникации (протокол № ____ от _____ 200_ г.)

Заведующий кафедрой

к. с. н., доцент _____ О.В. Терещенко
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета философии и социальных наук

д. с. н., профессор _____ А.В. Рубанов
(подпись)