

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Отделение социально-политических наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика Б1.Б.13

Направление подготовки: 39.03.01 - Социология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Каштанова Е.К.

Рецензент(ы):

Минзарипов Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института социально-философских наук и массовых коммуникаций (отделение социально-политических наук):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 9416146219

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Каштанова Е.К. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,
Elena.Kashtanova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

- воспитание математической культуры как части общей культуры человека;
- развитие логического мышления;
- формирование умений и навыков применения математических методов и построения математических моделей в социологических исследованиях.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 39.03.01 Социология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина цикла МиЕН.

Изучение дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" следует за изучением дисциплины "Высшая математика". Для освоения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" студенты должны разбираться в понятиях "матрица", "определитель", "предел"; должны обладать навыками дифференцирования, интегрирования, построения графиков, взятия пределов.

Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" предшествует изучению следующих дисциплин: "Методы прикладной статистики", "Общая теория статистики", "Социальная статистика".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к восприятию, обобщению, анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-11 (общекультурные компетенции)	способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-8 (общекультурные компетенции)	осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способностью использовать основные положения и методы гуманитарных и социально-экономических наук при решении профессиональных задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью самостоятельно формулировать цели, ставить конкретные задачи научных исследований в различных областях социологии и решать их с помощью современных исследовательских методов с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта и с применением современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью участвовать в составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, представлять результаты исследовательской работы с учетом особенностей потенциальной аудитории

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

структуру курса "Теория вероятностей и математическая статистика", основные законы теории вероятностей и математической статистики, понимать суть задач каждого из его основных разделов, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами;

2. должен уметь:

Уметь системно использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных социальных явлений, процессов и систем;

Уметь использовать основные математические методы для сбора, обработки и анализа социологических данных.

Уметь интерпретировать математические результаты решения социологических задач.

Уметь переводить на математический язык задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах;

Читать и анализировать учебную и математическую литературу.

3. должен владеть:

практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных социологических исследованиях;

Владеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в социологических исследованиях.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Предмет теории вероятностей Случайные события	2	1-3	2	3	0	Письменная работа
2.	Тема 2. Случайные величины Подготовка к КР	2	3-5	2	3	0	Письменная работа
3.	Тема 3. Системы случайных величин	2	6	1	1	0	Письменная работа
4.	Тема 4. Случайные процессы	2		0	0	0	Письменная работа
5.	Тема 5. Предмет математической статистики Классификация признаков по уровням измерений	2	7	1	0	0	Письменная работа
6.	Тема 6. Описательная статистика Вариационный ряд. Графическое изображение вариационных рядов	2	7-8	1	1	0	Письменная работа
7.	Тема 7. Числовые характеристики вариационного ряда: средние величины, показатели вариации	2	8-9	1	2	0	
8.	Тема 8. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения	2	10	1	0	0	Письменная работа
9.	Тема 9. Точечные оценки параметров распределения	2	10-11	1	1	0	Письменная работа
10.	Тема 10. Интервальные оценки	2	11-12	1	1	0	Письменная работа
11.	Тема 11. Законы распределения, применяемые в математической статистике. Статистические гипотезы	2	12	1	0	0	Письменная работа
12.	Тема 12. Параметрические и непараметрические критерии	2	13-14	1	3	0	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Типы зависимостей	2		0	0	0	Письменная работа
14.	Тема 14. Коэффициент корреляции	2	15	1	1	0	Письменная работа
15.	Тема 15. Меры связи, связанные с критерием сопряженности признаков (таблица $k \times l$)	2		0	0	0	Письменная работа
16.	Тема 16. Коэффициенты ассоциации и контингенции	2		0	0	0	Письменная работа
17.	Тема 17. Ранговая корреляция	2	16	1	1	0	Письменная работа
18.	Тема 18. Основные положения регрессионного анализа. Подготовка к КР	2	17	1	1	0	Письменная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			16	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет теории вероятностей Случайные события

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет ?теория вероятностей? Краткие сведения из истории теории вероятностей. Случайные события Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли?.

Тема 2. Случайные величины Подготовка к КР

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Случайные величины: дискретные и непрерывные. Функция распределения. Функция плотности. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и её свойства. Биномиальный и полиномиальный законы распределения. Нормальное распределение. Теорема Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа. Закон больших чисел Понятие о законе больших чисел. Неравенства Маркова, Чебышева. Теоремы Чебышева, Бернулли, Пуассона. Правило трех сигм.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Случайные величины?: дискретные. Функция распределения. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и её свойства. Биномиальный и полиномиальный законы распределения. Нормальное распределение.

Тема 3. Системы случайных величин

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Многомерные случайные величины. Независимость двух случайных величин. Коэффициент ковариации, корреляции и их свойства. Регрессия.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по теме "Коэффициент ковариации, корреляции и их свойства. Регрессия".

Тема 4. Случайные процессы

Тема 5. Предмет математическая статистика Классификация признаков по уровням измерений

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Различные толкования термина ?статистика?: статистика 1) как количественные данные; 2) как параметр совокупности; 3) как наука о массовых явлениях; 4) как универсальный метод научного познания. Краткие сведения из истории статистики. Статистика как политическая арифметика. Классификация признаков по уровням измерений Признаки: качественные и количественные. Типы шкал: номинальная, порядковая (ординальная), интервальная, шкала отношений.

Тема 6. Описательная статистика Вариационный ряд. Графическое изображение вариационных рядов

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Вариационный ряд Дискретные и непрерывные вариационные ряды. Техника их построения. Выбор ширины интервала. Границы интервалов. Частоты, частости, накопленные частоты. Графическое изображение вариационных рядов Графики: полигон, гистограмма, кумулята, огива.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Вариационный ряд?. Техника их построения. Выбор ширины интервала. Частоты, частости, накопленные частоты. Графическое изображение вариационных рядов: полигон, гистограмма.

Тема 7. Числовые характеристики вариационного ряда: средние величины, показатели вариации

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Числовые характеристики вариационного ряда Средние величины Средняя арифметическая и ее свойства. Мода. Квантили: медиана, квартили, децили, перцентили. Показатели вариации Показатели разброса признака: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, среднее квартильное отклонение.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Числовые характеристики вариационного ряда?: средняя арифметическая, мода, вариационный размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Тема 8. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Понятие выборочного метода. Способы отбора: собственно-случайный (повторный и бесповторный), механический, типический, серийный. Комбинированный и многоступенчатый отбор. Статистические ошибки. Теория статистического оценивания параметров распределения

Тема 9. Точечные оценки параметров распределения

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Точечные оценки параметров распределения Точечные оценки параметров распределения: для среднего, дисперсии, доли. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценок. Предельная и средняя ошибка выборки для средней и доли.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по теме ? Точечные оценки параметров распределения?: для среднего, дисперсии, доли. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценок.

Тема 10. Интервальные оценки

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Интервальные оценки Точность оценки. Доверительная вероятность. Связь точности и надежности. Доверительные интервалы для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки дисперсии. Доверительный интервал для оценки доли. Необходимая численность выборки.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Интервальные оценки?: Доверительные интервалы для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки дисперсии.

Тема 11. Законы распределения, применяемые в математической статистике.

Статистические гипотезы

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Законы распределения, применяемые в математической статистике. Распределение Стьюдента, хи-квадрат, Фишера, нормальное. Статистические гипотезы Статистические гипотезы, их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки I и II рода. Уровень значимости. Критическая область. Мощность критерия. Общая схема проверки гипотез.

Тема 12. Параметрические и непараметрические критерии

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Параметрические и непараметрические критерии Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределения при известной дисперсии (одновыборочный критерий Стьюдента). Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). Критерии χ^2 : а) проверка гипотезы о нормальном распределении; б) проверка гипотезы об однородности признаков; в) проверка гипотезы о сопряженности признаков. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Проверка гипотезы о доли. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Параметрические и непараметрические критерии ? Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). Критерии χ^2 : а) проверка гипотезы об однородности признаков; б) проверка гипотезы о сопряженности признаков.

Тема 13. Типы зависимостей

Тема 14. Коэффициент корреляции

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Типы зависимостей Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Корреляционное поле. Факторный и результативный признаки. Коэффициент корреляции Коэффициент корреляции - показатель линейной связи. Оценка достоверности корреляционной связи.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Коэффициент корреляции?: корреляционное поле, коэффициент линейной корреляции Брауэ-Пирсона.

Тема 15. Меры связи, связанные с критерием сопряженности признаков (таблица $k \times l$)

Тема 16. Коэффициенты ассоциации и контингенции

Тема 17. Ранговая корреляция

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Ранговая корреляция Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Мера χ^2 Гудмена и Краскала, мера d Сомерса, множественный коэффициент корреляции W (коэффициент конкордации), точно-бисериальный коэффициент, ранговый бисериальный коэффициент. Проверки гипотез о значимости коэффициентов корреляции.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Ранговая корреляция?: Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

Тема 18. Основные положения регрессионного анализа. Подготовка к КР

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основные положения регрессионного анализа Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Нелинейная регрессия Параболическая и гиперболическая зависимости между зависимыми случайными величинами.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Решение задач по теме ?Регрессионный анализ?: парная регрессионная модель. Подготовка к КР. Решение задач на вычисление выборочного среднего, моды, медианы, вариационного размаха, выборочной дисперсии, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построение доверительных интервалов для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. доверительного интервала для оценки дисперсии. Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера).

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет теории вероятностей Случайные события	2	1-3	подготовка к письменной работе Решение задач	2	письменная работа
2.	Тема 2. Случайные величины Подготовка к КР	2	3-5	подготовка к письменной работе Решение задач	6	письменная работа
3.	Тема 3. Системы случайных величин	2	6	подготовка к письменной работе Решение задач	1	письменная работа
4.	Тема 4. Случайные процессы	2		подготовка к письменной работе Конспектирование. Решение задач	1	письменная работа

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Предмет математическая статистика Классификация признаков по уровням измерений	2	7	подготовка к письменной работе Конспектирование	1	письменная работа
6.	Тема 6. Описательная статистика Вариационный ряд.	2	7-8	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	1	письменная работа
	Графическое изображение вариационных рядов			Расчетная работа с элементами исследования и творчества	2	письменная работа
8.	Тема 8. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения	2	10	подготовка к письменной работе Конспектирование	2	письменная работа
9.	Тема 9. Точечные оценки параметров распределения	2	10-11	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	3	письменная работа
10.	Тема 10. Интервальные оценки	2	11-12	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	2	письменная работа
11.	Тема 11. Законы распределения, применяемые в математической статистике. Статистические гипотезы	2	12	подготовка к письменной работе Конспектирование	1	письменная работа
12.	Тема 12. Параметрические и непараметрические критерии	2	13-14	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	4	письменная работа
13.	Тема 13. Типы зависимостей	2		подготовка к письменной работе Конспектирование.	2	письменная работа
14.	Тема 14. Коэффициент корреляции	2	15	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	2	письменная работа

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
15.	Тема 15. Меры связи, связанные с критерием сопряженности признаков (таблица k x l)	2		подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	1	письменная работа
16.	Тема 16. Коэффициенты ассоциации и контингенции	2		подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	1	письменная работа
17.	Тема 17. Ранговая корреляция	2	16	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	1	письменная работа
18.	Тема 18. Основные положения регрессионного анализа. Подготовка к КР	2	17	подготовка к письменной работе Расчетная работа с элементами исследования и творчества	5	письменная работа
	Итого				38	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В обучении применяются Интернет-технологии, модульное и контекстное обучение.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Предмет теории вероятностей Случайные события

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач: ♦1 ♦ 8,11, 13,15; ♦2 ♦ 1,4,5, ♦3 ♦ 2,3,4,6, 9,12,13,14; ♦4 ♦ 7,2,5,20; Каштанова Е.К. ?Сборник задач по теории вероятностей для студентов гуманитарных факультетов?. 1.

Приведите пример элементарного события. 2. Дайте определение достоверному событию. 3. В каких границах находится значение вероятности?

Тема 2. Случайные величины Подготовка к КР

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач: ♦5 ♦ 6,10,11; ♦6 ♦3,9,23 ♦7 ♦ 2,3,8 Каштанова Е.К. ?Сборник задач по теории вероятностей для студентов?. 1. Дайте определение дискретной случайной величины. 2. Какие дискретные распределения вы знаете? 3. Может ли математическое ожидание принимать отрицательное значение? 4. Может ли дисперсия принимать отрицательное значение?

Подготовка к КР

Тема 3. Системы случайных величин

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач по теме "Коэффициент ковариации, корреляции и их свойства. Регрессия". 1.

Укажите различие между коэффициентом ковариации и коэффициентом корреляции 2.

Перечислите свойства коэффициента ковариации. 3. Перечислите свойства коэффициента корреляции. 4. В чем смысл регрессии?

Тема 4. Случайные процессы

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач на определение области возможных траекторий, математического ожидания случайного процесса, корреляционных моментов

1. Назовите виды случайных процессов
2. Какие существуют основные характеристики случайных процессов?
3. В чем сущность Пуассоновского случайного процесса?
4. Укажите алгоритм построения корреляционной функции по опытным данным

Тема 5. Предмет математическая статистика Классификация признаков по уровням измерений

письменная работа , примерные вопросы:

Разбор задач на классификацию признаков по уровням измерений.

1. Что является предметом изучения математической статистики?
2. Перечислите типичные задачи для математической статистики.
3. В чем различие между шкалой порядка и интервальной шкалой?
4. В чем сходство между шкалой порядка и шкалой отношений?

Тема 6. Описательная статистика Вариационный ряд. Графическое изображение вариационных рядов

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач на построение дискретного и интервального вариационных рядов. Выбор интервала группировки. вычисление частоты, частости.

1. Что такое частота?
2. Каким образом следует выбирать интервалы группировки при построении интервального вариационного ряда?
3. Сколько интервалов нужно выбрать?

письменная работа , примерные вопросы:

Построить гистограмму и полигон по индивидуальным данным. Сначала строится гистограмма ?точечным? методом. Затем по готовой гистограмме находится интервальный вариационный ряд, строятся по-лигон и кумулята.

1. Как строится гистограмма?
2. Каким образом следует выбирать интервалы группировки при построении гистограммы?
3. Сколько интервалов нужно выбрать?
4. Как связаны значения гистограммы и функции плотности?

Тема 7. Числовые характеристики вариационного ряда: средние величины, показатели вариации

Тема 8. Понятие выборочного метода Статистические оценки параметров распределения

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач на формирование выборки разными методами: собственно-случайная и механическая выборки. Решение задач на доказательство состоятельности и несмещенности статистических оценок.

1. Что собой представляет собственно-случайная выборка?
2. Что собой представляет механическая выборка?
3. Какие статистические оценки являются несмещенными?
4. Какие статистические оценки являются состоятельными?

Тема 9. Точечные оценки параметров распределения

письменная работа , примерные вопросы:

По индивидуальным данным а) Вычислить выборочные среднее и дисперсию по признаку X двумя способами. Способ 1. По значениям уже вычисленных сумм найти среднее и дисперсию. Способ 2. По интервальному вариационному ряду, полученному в С-Р $\diamond 1$, найти среднее. Сравнить результаты, вычисленные двумя способами. Сделать выводы. б) Для признака Y найти среднее значение и дисперсию. в) Для признака Y найти среднее и дисперсию, моду, медиану по первым 10 значениям.

1. Дайте определение выборочной средней.
2. Как вычисляется выборочное среднее вариационного ряда?
3. Почему выборочное среднее интервального ряда является приближенной средней, от чего зависит степень ее приближения?
4. Каковы основные свойства выборочной средней?
5. Дайте определение выборочной дисперсии.
6. По каким формулам вычисляется выборочная дисперсия?
7. Что называется выборочным стандартным отклонением? По каким формулам оно вычисляется?

Тема 10. Интервальные оценки

письменная работа , примерные вопросы:

По индивидуальным данным 1) Определите границы для среднего значения и дисперсии с надежностью (если номер студента в списке четный – 0,99, для нечетных – 0,95). Значения выборочных среднего и дисперсии берутся из самостоятельной работы ♦2 (Способ1). 2) Определите границы для доли (данные из Интер-нета) 1. В каких случаях строятся доверительные интервалы? 2. Что такое стандартная ошибка среднего? 3. Что такое квантиль распределения? 4. Найдите по таблице распределения Стьюдента квантиль $t_{0,04}$ для $n = 18$. 5. Можно ли утверждать, что чем выше надежность, тем "лучше" доверительный интервал?

Тема 11. Законы распределения, применяемые в математической статистике.

Статистические гипотезы

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач на формулирование гипотез, выбор альтернативной гипотезы и уровня значимости. 1. Что такое уровень значимости? 2. Что такое критический уровень значимости? 3. Что такое критическая область? 4. Какое условие налагается на применение критериев Стьюдента. 5. Какие ошибки существуют при проверке гипотез?

Тема 12. Параметрические и непараметрические критерии

письменная работа , примерные вопросы:

В данной самостоятельной работе проверяются следующие гипотезы. 1) Проверить гипотезу о равенстве средних значений двух выборок X и Y . Уровень значимости принять 0,05. 2) Проверить гипотезу о равенстве дисперсий на уровне значимости 0,10. Для заданий 1),2) в качестве альтернативных гипотез предлагается взять двусторонние гипотезы. 4) По критерию сопряженности признаков хи-квадрат проверить гипотезу о независимости признаков. Данные студенты самостоятельно подбирают в Интернете. 1. К какой группе критериев относится критерий хи-квадрат? 2. Чему равен критический уровень значимости критерия сопряженности признаков? 3. Почему при проверке гипотезы нормальности иногда приходится вычислять 2 критических уровня значимости? 4. Выпишите формулу для вычисления статистики, критерия сопряженности хи-квадрат. 5. По каким формулам определяется число степеней свободы в этих критериях.

Тема 13. Типы зависимостей

письменная работа , примерные вопросы:

По индивидуальным данным определите типы зависимостей между признаками: по направлению, по силе, по форме. 1. Что собой представляет функциональная связь? 2. Что собой представляет статистическая связь? 3. Что собой представляет косвенная связь? 4. Какие основные задачи решают с помощью корреляционного анализа?

Тема 14. Коэффициент корреляции

письменная работа , примерные вопросы:

По индивидуальным данным определите, есть ли зависимость между признаками. Постройте корреляционное поле. 1) Проверьте гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции на уровне значимости 0,05. 1. Что собой представляет корреляционная связь? 2. Какие основные задачи решают с помощью корреляционного анализа? 3. Что показывает корреляционное поле? 4. Какими свойствами обладает коэффициент корреляции? 5. Не вычисляя, скажите, чему равен коэффициент корреляции для следующих данных: (1,4), (2,3), (3,2), (4,1).

Тема 15. Меры связи, связанные с критерием сопряженности признаков (таблица $k \times l$)

письменная работа , примерные вопросы:

Для вычисления мер связи, связанных со статистикой критерия хи-квадрат, используется таблица и результаты вычислений (статистика X^2) из С-Р по теме "Проверка гипотезы сопряженности признаков". 1. При каких значениях коэффициента контингенции считают надежно установленной двухстороннюю связь? 2. Как коэффициент контингенции связан со статистикой критерия сопряженности признаков? 3. Коэффициент ассоциации является показателем односторонней или двухсторонней связи? 4. В чем недостаток коэффициента Чупрова?

Тема 16. Коэффициенты ассоциации и контингенции

письменная работа , примерные вопросы:

Коэффициенты ассоциации и контингенции вычисляются по данным (таблица 2x2) социологических сайтов. 1. В чем недостаток коэффициента Чупрова? 2. В каких случаях коэффициенты Чупрова и Крамера совпадают? 3. В чем недостаток коэффициента взаимной сопряженности Пирсона?

Тема 17. Ранговая корреляция

письменная работа , примерные вопросы:

Определить связь между признаками с помощью коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, Данные студенты самостоятельно подбирают в Интернете. 1. Для какого типа данных предназначены коэффициенты? 2. Какой из коэффициентов более строгий? 3. В чем преимущество коэффициента Кендалла? 4. В каких границах находятся значения этих коэффициентов? 5. В чем преимущество ранговых коэффициентов Спирмена и Кендалла перед коэффициентом корреляции?

Тема 18. Основные положения регрессионного анализа. Подготовка к КР

письменная работа , примерные вопросы:

По индивидуальным данным постройте линию регрессии. Подготовка к контрольной работе Решение заданий из электронного сборника задач на вычисление выборочного среднего, моды, медианы, вариационного размаха, выборочной дисперсии, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построение доверительных интервалов для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. доверительного интервала для оценки дисперсии. Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). 1. Какие основные задачи решают с помощью регрессионного анализа? 2. В чем состоит значение уравнения регрессии? 3. Что характеризуют коэффициенты регрессии? 4. Как будет располагаться линия регрессии, если коэффициент корреляции близок к 0? 5. Как будет располагаться линия регрессии, если коэффициент корреляции близок к 1?

Итоговая форма контроля

экзамен (в 2 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие о вариационном ряде. Частоты и частости.
2. Дискретные и интервальные вариационные ряды.
3. Границы интервалов и величина интервала.
4. Плотность распределения.
5. Накопленные частоты .
- 6.Графические методы изображения вариационного ряда: полигон, гисто-грамма, кумулята, огива.
7. Виды шкал.
8. Выборочное среднее и его свойства. Квантили. Мода. Медиана.
9. Показатели разброса признака: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
10. Понятие выборочного метода. Статистическое распределение выборки.
11. Способы отбора: собственно-случайный (повторный и бесповторный), механический, типический, серийный.
12. Ошибки регистрации и репрезентативности (систематические и случай-ные).
13. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания).
14. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
15. Необходимая численность выборки.

16. Законы распределения, применяемые в математической статистике: Стьюдента, хи-квадрат, Фишера.
17. Статистические гипотезы их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы.
18. Ошибки I и II рода. Уровень значимости.
19. Параметрические и непараметрические гипотезы.
20. Параметрические критерии.
23. Выявление различий в распределении признака. хи-2-критерий Пирсона.
25. Корреляционная связь и ее статистическое изучение.
26. Коэффициент корреляции. Линейный и ранговые коэффициенты корреляции.
27. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
28. Линейная парная регрессия.

7.1. Основная литература:

1. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=370899>
2. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Бородин. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 256 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2026>. ? Загл. с экрана.
3. Каштанова Е.К. Практикум по теории вероятностей: Учебное пособие. - Казань: КФУ, 2016. -126 с. Режимдоступа: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/109030>
4. Мхитарян, В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет 'Синергия', 2013. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451329>

7.2. Дополнительная литература:

- 1.Белько И.В., Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=542521>
2. Геворкян, П.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч. пособие [Электронный ресурс] / П.С. Геворкян, А.В. Потемкин, И.М. Эйсымонт. Электрон.дан., М.:Физматлит, 2016. - 176 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91142>
3. Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=447828>
4. Лагутин, М.Б. Наглядная математическая статистика. [Электронный ресурс] , Электрон. дан. , М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 475 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70706>
5. Соколов Г.А. Основы математической статистики: Учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405699>
6. Хуснутдинов, Р.Ш. Сборник задач по курсу теории вероятностей и математической статистики. Уч. пособие [Электронный ресурс] , Электрон. дан. , СПб. : Лань, 2014. - 320 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/53676>

7.3. Интернет-ресурсы:

А.И. Орлов Математика случая. Вероятность и статистика - основные факты. Учебное пособие. М.: МЗ-Пресс, 2004. - <http://www.aup.ru/books/m155>

Каштанова Е.К. "Сборник задач по теории вероятностей для студентов экономического факультета" - http://www.ksu.ru/f9/bibl/tv_econ_pr.pdf

Практикум по математической статистике с применением пакетов "Mathematica", "Statistica", "Statgraphics". - <http://matstat.ksu.ru>

Рыбалко А.Ф., Соболев А.Б Теория вероятностей и математическая статистика: Конспект лекций - http://window.edu.ru/window_catalog/files/r28429/ustu036.pdf

Солопахо А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: краткий курс для эконо-номистов: Учебное пособие - http://window.edu.ru/window/library?p_rid=56679&p_rubr=2.2.74.12

Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных. Методология, дескриптивная статистика, изучение связей между номинальными признаками. - <http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/65788>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Для выполнения самостоятельной работы по математической статистике необходимы персональные компьютеры с выходом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 39.03.01 "Социология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Каштанова Е.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Минзарипов Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.