

Правительство Российской Федерации

**Государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования**

**«Государственный университет –
Высшая школа экономики»**

Общеуниверситетская кафедра высшей математики

Программа дисциплины

**Теория вероятностей и математическая
статистика**

для направления 030200.62

«Политология»

подготовки бакалавра

Авторы: к.ф.-м.н., профессор Макаров А.А.
преподаватель Стукал Д.К.

Рекомендована секцией УМС
«Политология»
Председатель к.полит.н. Миронюк М.Г.

« ____ » _____ 2011 г.

Одобрена на заседании кафедры
высшей математики
Зав. кафедрой проф. Макаров А.А.

« ____ » _____ 2011 г.

Утверждена УС факультета
Прикладной политологии
Ученый секретарь

Москва, 2011

Пояснительная записка

Авторы программы: к.ф.-м.н., профессор Макаров Алексей Алексеевич
преподаватель Стукал Денис Константинович

Требования к студентам:

Факультатив «Теория вероятностей и математическая статистика» предназначен для студентов 2 курса бакалавриата факультета прикладной политологии, обучающихся по профилю «Политические исследования».

Для успешного освоения материала дисциплины студенты должны владеть знаниями в области математического анализа в объеме обязательных дисциплин «Алгебра и анализ» (1 курс) и «Дополнительные главы алгебры и анализа» (1 курс).

Цель курса

Цель данного курса – выработать базовые компетенции, необходимые для успешного применения теоретико-вероятностного и математико-статистического инструментария к решению профессиональных политологических задач.

Задачи курса

В соответствии с поставленной целью, курс решает следующие задачи:

1. формирование у студентов знания базовых понятий и идей, лежащих в основе теории вероятностей и математической статистики;
2. освоение основных теоретико-вероятностных моделей социально-экономических и политических процессов и явлений;
3. овладение основными методами математической статистики, позволяющими решать различные социально-экономические и политологические исследовательские задачи;
4. формирование у студентов понимания перспектив использования методов анализа данных в прикладной политологии.

В результате изучения дисциплины студенты должны продемонстрировать уровень развития следующих компетенций¹:

¹ В скобках приведена ссылка на соответствующие компетенции, зафиксированные в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования 3 поколения по политологии.

- способность на основе положений, законов и методов теории вероятностей и математической статистики составить представление о современных стохастических моделях социально-экономических и политических процессов (ОК-15);
- способность выявлять стохастическую составляющую исследовательских проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать к решению этих проблем соответствующий теоретико-вероятностный и математико-статистический аппарат (ОК-17);
- готовность к адекватному восприятию и интерпретации общественно значимой социологической информации, использованию социологического знания в профессиональной деятельности (ОК-18);

Тематический план учебной дисциплины

№	Наименование разделов	Аудиторные часы		Самостоя- тельная работа	Всего
		Лекции	Семинары		
1	Основы теории вероятностей	6	4	7	17
2	Случайные величины	6	6	12	24
3	Предельные законы теории вероятностей	4	2	12	18
4	Математические основы описательной статистики	6	4	7	17
5	Проверка статистических гипотез	8	6	27	41
6	Математические основы оценивания параметров в выборочных и модельных задачах	10	8	27	45
	ИТОГО	40	30	92	162

Базовые учебники:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей: учебник для экономических и гуманитарных специальностей. – М.: МЦНМО, 2009. – 256.

Содержание учебника

Глава 1. Основы теории вероятностей

Глава 2. Случайные величины

Глава 3. Некоторые важные распределения вероятностей

Глава 4. Предельные законы теории вероятностей

2. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – 368 с.

Содержание учебника

Глава 1. Основные понятия прикладной статистики

Глава 2. Важные законы распределения вероятностей

Глава 3. Основы проверки статистических гипотез

Глава 4. Начала теории оценивания

Глава 5. Анализ одной и двух нормальных выборок

Глава 6. Однофакторный анализ

Глава 7. Двухфакторный анализ

Глава 8. Линейный регрессионный анализ

Глава 9. Независимость признаков

Глава 10. Критерии согласия

Глава 11. Выборочные обследования

Глава 12. Многомерный анализ и другие статистические методы

Формы контроля:

- Текущий контроль: осуществляется в следующих формах:
 - текущие проверочные работы на семинарах
 - проверка на семинарах выполнения студентами домашних заданий;
 - 3 контрольных работы.
- Промежуточный контроль – зачет.
- Итоговый контроль – экзамен.

Оценка за работу на семинарах рассчитывается как среднее арифметическое оценок за текущие проверочные работы, ответы у доски и письменные домашние задания.

Текущие проверочные работы, написанные на неудовлетворительную оценку, не переписываются. Штрафные баллы не начисляются.

Если студент пропустил текущую проверочную работу по уважительной причине, подтверждаемой соответствующим документом, эта работа не учитывается при расчете его оценки за работу на семинаре. Если студент пропустил текущую проверочную работу без уважительной причины, он получает за эту работу минимальную неудовлетворительную оценку (1).

Если студент на семинаре оказался неготовым отвечать у доски по содержанию домашнего задания, он получает минимальную неудовлетворительную оценку (1).

Семинарские домашние задания сдаются точно в срок, установленный преподавателем. Домашние задания, сданные не в срок без уважительной причины, к проверке не принимаются; за них выставляется минимальная неудовлетворительная оценка (1).

Промежуточная оценка по курсу (декабрьская сессия) складывается из следующих элементов:

- работа на семинарах (см. выше)
- первая контрольная работа
- зачет

Оценки за работу на семинарах и первую контрольную работу формируют *накопленную оценку*, являющуюся результатом округления до целого числа значения следующей формулы:

$$O_{\text{накоп. I}} = (W_{\text{семин.}} \times O_{\text{семин.}}) + (W_{\text{кр1.}} \times O_{\text{кр1.}}), \text{ где}$$

$$W_{\text{семин.}} = 0.8$$

$$W_{\text{кр1.}} = 0.2$$

Промежуточная оценка по дисциплине рассчитывается как взвешенная сумма накопленной оценки и оценки за промежуточный зачет по следующей формуле:

$$O_{\text{промежут.}} = (W_{\text{накоп. I}} \times O_{\text{накоп. I}}) + (W_{\text{зачет. I}} \times O_{\text{зачет. I}}), \text{ где}$$

$$W_{\text{накоп. I}} = 0.5$$

$$W_{\text{зачет. I}} = 0.5$$

Указанная схема формирования промежуточной оценки – в соответствии с п.16 Положения об организации контроля знаний (утверждено протоколом Ученого совета НИУ ВШЭ от 24 июня 2011 № 26) – применяется только при наличии положительного результата выполнения задания на промежуточном зачете (т.е. при получении студентами по этому заданию не менее 4 баллов). В противном случае независимо от накопленной оценки студенту выставляется оценка «незачет».

Результирующая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:

- работа на семинарах (за весь курс)
- вторая и третья контрольные работы
- зачет по итогам первого и второго модулей
- экзамен

Оценки за работу на семинарах, две контрольных работы и промежуточный зачет формируют *накопленную оценку*, являющуюся результатом округления до целого числа значения следующей формулы:

$O_{\text{накоп. II}} = (W_{\text{семин}} \times O_{\text{семин}}) + (W_{\text{кр2.}} \times O_{\text{кр2.}}) + (W_{\text{кр3.}} \times O_{\text{кр3.}}) + (W_{\text{зачет}} \times O_{\text{зачет}})$,
где

$$W_{\text{семин}} = 0.4$$

$$W_{\text{кр2.}} = 0.15$$

$$W_{\text{кр3.}} = 0.15$$

$$W_{\text{зачет}} = 0.3$$

Результирующая оценка по дисциплине рассчитывается как взвешенная сумма накопленной оценки и оценки за экзамен по следующей формуле:

$O_{\text{результ.}} = (W_{\text{накоп. II}} \times O_{\text{накоп. II}}) + (W_{\text{экзамен}} \times O_{\text{экзамен}})$, где

$$W_{\text{накоп. II}} = 0.6$$

$$W_{\text{экзамен}} = 0.4$$

Указанная схема формирования результирующей оценки – в соответствии с п.16 Положения об организации контроля знаний (утверждено протоколом Ученого совета НИУ ВШЭ от 24 июня 2011 № 26) – применяется только при наличии положительного результата выполнения задания на экзамене (т.е. при получении студентами по этому заданию не менее 4 баллов). В противном случае независимо от накопленной оценки студенту выставляется оценка «неудовлетворительно».

В случае неудовлетворительного написания студентом зачетной работы во втором модуле при расчете результирующей оценки (в конце третьего модуля) в качестве компонента результирующей оценки, соответствующего рубежной оценке, используется кумулятивная оценка, рассчитанная по соответствующей формуле, с подстановкой туда оценки, полученной студентом за зачетную работу без учета ее блокирующего характера.

Экзаменационная работа охватывает вопросы по всему курсу и предполагает также демонстрацию студентом знаний в области математического анализа в объеме обязательных дисциплин «Алгебра и анализ» (1 курс) и «Дополнительные главы алгебры и анализа» (1 курс).

Оценка в 5-тибалльной и 10-тибалльной шкале выставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Таблица соответствия оценок по десятибалльной и пятибалльной системе.

По десятибалльной шкале	По пятибалльной шкале
1- весьма неудовлетворительно 2- очень плохо 3- плохо	2- неудовлетворительно
4- удовлетворительно 5- весьма удовлетворительно	3- удовлетворительно
6- хорошо 7- очень хорошо	4- хорошо
8- почти отлично 9- отлично 10- блестяще	5- отлично

Содержание программы:

Тема 1. Основы теории вероятностей

Случайный эксперимент. Элементарное событие и пространство элементарных событий. Дискретные и непрерывные пространства элементарных событий. События. Элементы комбинаторики и их использование при классическом задании вероятностей.

Вероятности в дискретных и непрерывных пространствах элементарных событий. Операции с событиями. Формула сложения вероятностей. Независимые события, независимые случайные эксперименты.

Условные вероятности. Формула умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей: учебник для экономических и гуманитарных специальностей. – М.: МЦНМО, 2009. – С. 10 – 83.
2. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О. Теория вероятностей в задачах и упражнениях: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – С. 9 – 102.

Дополнительная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 656 с.
2. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 254 с.
3. Вероятностные разделы математики. Учебник для бакалавров технических специальностей. // Под ред. Максимова Ю.Д. – СПб.: «Иван Федоров», 2001. – 592 с.

Тема 2. Случайные величины

Дискретные случайные величины. Испытание Бернулли. Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин: биномиальное, отрицательное биномиальное, Пуассона. Примеры использования в социально-экономическом и политическом анализе.

Непрерывные случайные величины. Законы распределения вероятностей непрерывных случайных величин: показательное, нормальное, логистическое. Примеры использования в социально-экономическом и политическом анализе.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия и их свойства.

Преобразования случайных величин. Функция распределения. Квантили распределения.

Совместные распределения случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Коэффициенты ковариации и корреляции и их свойства.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей: учебник для экономических и гуманитарных специальностей. – М.: МЦНМО, 2009. – С. 84 – 125.

Дополнительная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 656 с.
2. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 254 с.
3. Вероятностные разделы математики. Учебник для бакалавров технических специальностей. // Под ред. Максимова Ю.Д. – СПб.: «Иван Федоров», 2001. – 592 с.

Тема 3. Предельные законы теории вероятностей

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли и измерение вероятностей. Закон больших чисел. Сходимость по вероятности.

Расчет необходимого объема социологической выборки.

Центральная предельная теорема (ЦПТ). Теорема Муавра – Лапласа (интегральная). Теорема Пуассона для испытаний Бернулли.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей: учебник для экономических и гуманитарных специальностей. – М.: МЦНМО, 2009. – С. 206 – 245.

Дополнительная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 656 с.
2. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 254 с.
3. Вероятностные разделы математики. Учебник для бакалавров технических специальностей. // Под ред. Максимова Ю.Д. – СПб.: «Иван Федоров», 2001. – 592 с.

Тема 4. Математические основы описательной статистики

Стохастический подход в измерении социальных показателей.

Выборка и ее функция распределения. Вариационный ряд. Ранги наблюдений. Эмпирическая функция распределения.

Связь эмпирической и теоретической функций распределения. Теорема Гливленко – Кантелли.

Количественные и графические характеристики выборки. Среднее арифметическое, медиана, квантили, выборочная дисперсия и стандартное отклонение. Гистограмма.

Доверительный интервал для среднего нормальной совокупности. Распределение Стьюдента.

Распределение хи-квадрат. Доверительный интервал для дисперсии нормальной совокупности. Доверительный интервал для доли.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 24 – 49, 131 – 138.

Дополнительная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 656 с.
2. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 254 с.

Тема 5. Проверка статистических гипотез

Принципы проверки статистических гипотез на примере испытаний Бернулли. Нулевая гипотеза и простая альтернатива. Критическая и доверительная области. Ошибка первого и второго рода.

Критерий знаков для парных наблюдений. Критерий Стьюдента для парных наблюдений.

Задача исследования двух выборок: критерий Уилкоксона для малых и больших выборок.

Критерий Стьюдента для одной и двух нормальных выборок.

Выборочные коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Проверка гипотезы о равенстве теоретического коэффициента корреляции нулю.

Связь номинальных признаков (анализ таблиц сопряженности)

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 82 – 118, 156 – 163, 253 – 263.

Дополнительная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 656 с.
2. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – 281 с.
3. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 254 с.

Тема 6. Математические основы оценивания параметров

Понятие оценки и ее свойства (состоятельность, несмещенность, эффективность, устойчивость). Информационная Фишера и информационное неравенство.

Метод максимального правдоподобия (ММП). Функция правдоподобия выборки. Примеры использования метода для дискретных и непрерывных распределений.

Задача простой линейной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК).

Статистический вывод в задаче простой линейной регрессии. Регрессия и корреляция. Значимость коэффициентов регрессии, доверительные интервалы для них.

Непараметрический однофакторный анализ: критерий Краскела – Уоллиса.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 131 – 141, 170 – 176, 208 – 219.
2. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2007. – С. 49 – 117.

Дополнительная литература:

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ, 2001. – 656 с.
2. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – С. 115-146.
3. Моосмюллер Г., Ребик Н.Н. Маркетинговые исследования с SPSS : Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 160 с.
4. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 912 с. Гл. 1-4.
5. Справочник по прикладной статистике. В 2-х т. Т.1: Пер. с англ. / Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, Ю.Н. Тюрина. - М.: Финансы и статистика, 1989. – 510 с.
6. Справочник по прикладной статистике. В 2-х т. Т.2: Пер. с англ. / Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана, С.А. Айвазяна, Ю.Н. Тюрина. - М.: Финансы и статистика, 1990. – 526 с.

Темы контрольных работ

Контрольная работа №1 охватывает вопросы теоретико-вероятностной части курса.

Контрольные работы №№ 2 и 3 охватывают вопросы математико-статистической части курса.

Вопросы для оценки качества усвоения дисциплины

1. Примеры дискретных и непрерывных пространств элементарных событий. Примеры событий
2. Операции с событиями
3. Формула сложения вероятностей
4. Независимые события, независимые случайные эксперименты
5. Условные вероятности
6. Формула умножения
7. Формула полной вероятности
8. Формула Байеса
9. Испытание Бернулли
10. Биномиальное, отрицательное биномиальное распределения и распределение Пуассона
11. Показательный, нормальный и логистический законы распределения
12. Функция распределения
13. Квантили распределения
14. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и дисперсия и их свойства.
15. Совместные распределения случайных величин
16. Независимые случайные величины
17. Коэффициенты ковариации и корреляции и их свойства.
18. Закон больших чисел
19. Расчет необходимого объема социологической выборки
20. Центральная предельная теорема (ЦПТ)
21. Интегральная теорема Муавра – Лапласа
22. Теорема Пуассона для испытаний Бернулли
23. Выборка и ее функция распределения
24. Вариационный ряд. Ранги наблюдений
25. Эмпирическая функция распределения
26. Теорема Гливленко – Кантелли
27. Среднее арифметическое, медиана, квантили, выборочная дисперсия и стандартное отклонение
28. Гистограмма
29. Доверительный интервал для среднего нормальной совокупности
30. Распределение Стьюдента

31. Распределение хи-квадрат
32. Доверительный интервал для дисперсии нормальной совокупности
33. Доверительный интервал для доли
34. Основные понятия теории проверки статистических гипотез: нулевая гипотеза, простая альтернатива, критическая область, ошибка первого и второго рода
35. Критерий знаков для парных наблюдений
36. Критерий Стьюдента для парных наблюдений
37. Задача исследования двух выборок: критерий Уилкоксона для малых и больших выборок
38. Критерий Стьюдента для одной и двух нормальных выборок
39. Выборочные коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена
40. Проверка гипотезы о равенстве теоретического коэффициента корреляции нулю
41. Связь номинальных признаков (анализ таблиц сопряженности)
42. Понятие оценки и ее свойства (состоятельность, несмещенность, эффективность)
43. Информация Фишера и информационное неравенство
44. Функция правдоподобия выборки
45. Примеры использования метода максимального правдоподобия для дискретных и непрерывных распределений
46. Задача простой линейной регрессии
47. Метод наименьших квадратов (МНК)
48. Статистический вывод в задаче простой линейной регрессии
49. Связь регрессии и корреляции
50. Проверка значимости коэффициентов регрессии

Вопросы для проверки остаточных знаний по курсу²

1. Социологический опрос содержит 4 вопроса, на каждый из которых есть 3 варианта ответа. Сколькими различными способами можно ответить на все вопросы этого опроса:
 1. 12 способами;
 2. 81 способом;
 3. 7 способами;
 4. 64 способами

2. Из группы 10-ти студентов надо выбрать 2-х для прохождения тестирования. Сколькими способами это можно сделать, если порядок выбора не существен:
 1. 45 способами;
 2. 10 способами;
 3. 100 способами;
 4. 1024 способами.

3. Объединение двух случайных событий А и В содержит:
 1. Все элементарные исходы, принадлежащие обоим событиям;
 2. Только те элементарные исходы, которые принадлежат одновременно и событию А, и событию В;
 3. Только те исходы, которые не принадлежат ни одному из этих событий;
 4. Только те исходы, которые принадлежат либо А, либо В, но не принадлежат им совместно.

4. Пересечение двух случайных событий А и В содержит:
 1. Все элементарные исходы, принадлежащие обоим событиям;
 2. Только те элементарные исходы, которые принадлежат одновременно и событию А, и событию В;
 3. Только те исходы, которые принадлежат лишь событию А, но не принадлежат В;
 4. Только те исходы, которые принадлежат либо А, либо В, но не принадлежат им совместно.

5. Известно, что события А и В не пересекаются. Вероятность объединения (суммы) этих событий:

² Вопросы предназначены для контроля остаточных знаний студентов на более старших курсах бакалавриата ФПП.

К концу изучения курса «Теория вероятностей, начала статистики и обработки данных» все студенты, получающие положительную (выше «неудовлетворительно») оценку, должны выполнять предлагаемый тест на 100%.

1. Всегда равна нулю;
 2. Равна сумме вероятностей этих событий;
 3. Равна произведению вероятностей этих событий;
 4. Равна разности вероятностей этих событий.
6. Вероятность события – это:
1. Случайная величина;
 2. Произвольное число;
 3. Произвольное неотрицательное число;
 4. Произвольное неотрицательное число, не превышающее единицы.
7. Случайные события А и В называются независимыми, если:
1. У них нет общих элементарных исходов;
 2. Вероятность их пересечения равна сумме вероятностей этих событий;
 3. Вероятность их пересечения равна произведению вероятностей этих событий;
 4. Если объединение событий А и В составляет все пространство элементарных исходов.
8. Совокупный годовой доход человека – показатель, измеренный:
1. В номинальной шкале;
 2. В порядковой шкале;
 3. В количественной шкале;
 4. Одновременно во всех этих шкалах.
9. Оценка студента на экзамене представляет собой:
1. Объективную физическую величину, измеренную в количественной шкале;
 2. Величину, измеренную в порядковой шкале;
 3. Качественный показатель, относящийся к номинальной шкале;
 4. Не поддается анализу ни в какой из известных шкал.
10. Случайная величина это:
1. Нечто, не поддающееся описанию;
 2. Числовая характеристика (функция) элементарного исхода случайного эксперимента;
 3. Буква греческого или латинского алфавитов;
 4. Единица измерения.
11. Дискретная случайная величина может принимать:
1. Только два разных числовых значения;
 2. Любое значение на отрезке числовой оси;
 3. Конечное или счетное число значений;

4. Только положительные числовые значения.
12. Число “успехов” в n испытаниях Бернулли может принимать:
1. Любое значение на отрезке числовой оси от нуля до n ;
 2. Целые положительные значения от нуля до n ;
 3. Любое значение от нуля до единицы;
 4. Только одно единственное значение – единицу.
13. Числовой характеристикой изменчивости случайной величины является:
1. Математическое ожидание;
 2. Медиана;
 3. Дисперсия;
 4. Максимальное значение.
14. Корреляция двух случайных величин характеризует:
1. Мету их линейной взаимосвязи;
 2. Мету причинно-следственной связи между величинами;
 3. Мету произвольной связи между случайными величинами;
 4. Мету разброса этих величин на плоскости.
15. Дисперсия случайной величины это:
1. Любое целое число;
 2. Случайная величина;
 3. Любое число;
 4. Любое неотрицательное число.
16. Математическое ожидание суммы двух случайных величин всегда равно:
1. Произведению их математических ожиданий;
 2. Сумме их математических ожиданий;
 3. Нулю;
 4. Нормально распределенной случайной величине.
17. Математическое ожидание случайной величины характеризует:
1. Ее значение в среднем;
 2. Вероятность того, что случайная величина положительна;
 3. Её связь с элементарным исходом эксперимента;
 4. Изменчивость этой случайной величины.
18. Ранг наблюдения в выборке это:
1. Номер наблюдения в упорядоченной совокупности;
 2. Минимальное значение выборки;
 3. Первая цифра в записи наблюдения;
 4. Характеристика разброса.

19. Медиана выборки это:

1. Разность между максимальным и минимальным значениями выборки;
2. Число наблюдений в выборке;
3. Число совпадающих наблюдений в выборке;
4. Число, больше и меньше которого одинаковое число наблюдений в выборке.

20. Среднее арифметическое значение элементов случайной выборки служит оценкой:

1. Математического ожидания;
2. Разброса элементов выборки;
3. Взаимосвязи элементов выборки;
4. Вероятности того, что в выборке нет совпадающих значений.

21. Коэффициент корреляции Пирсона двух произвольных случайных величин может принимать:

1. Любые значения;
2. Любые положительные значения;
3. Любые значения по модулю не превосходящие единицы;
4. Только значение равное нулю.

22. Если случайные величины независимы, то их коэффициент корреляции Пирсона равен:

1. Нулю;
2. Единице;
3. Минус единице;
4. Произвольному числу.

23. Если одна случайная величина является линейной функцией другой случайной величины то:

1. Коэффициент корреляции Пирсона этих случайных величин равен либо плюс единице, либо минус единице;
2. Их коэффициент корреляции Пирсона равен нулю;
3. Их коэффициент корреляции Пирсона всегда меньше единицы;
4. Их коэффициент корреляции Пирсона равен 0.5.

24. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена можно использовать:

1. Для выяснения связи признаков, измеренных в номинальной шкале;
2. Для выяснения изменчивости случайных величин;
3. Для выяснения связи признаков, измеренных как в количественной, так и в порядковой шкалах;

4. Для выяснения связи признаков, измеренных только в количественных шкалах.
25. Для проверки гипотезы о равенстве средних значений двух независимых нормально распределенных выборок можно использовать:
1. Критерий Стьюдента;
 2. Коэффициент корреляции Спирмена;
 3. Таблицу сопряженности признаков;
 4. Критерий знаков.
26. Доверительный интервал для среднего значения выборки из нормального распределения:
1. Не зависит от объема выборки;
 2. Увеличивается с ростом объема выборки;
 3. Тем меньше, чем больше объем выборки;
 4. Ведет себя непредсказуемо с ростом объема выборки.
27. Если вычисленная статистика критерия имеет малый (менее 0.05) уровень значимости, то есть попала в область маловероятных значений, то:
1. Нулевая гипотеза принимается;
 2. Нулевая гипотеза отвергается;
 3. Нельзя сделать никаких выводов;
 4. Требуется дополнительное исследование для принятия решения.
28. В репрезентативном социологическом опросе доля опрошенных, поддерживающих данную партию является:
1. Постоянной величиной, не зависящей от выборки;
 2. Случайной величиной, характеристики которой могут быть вычислены;
 3. Случайной величиной, характеристики которой неизвестны;
 4. Величиной, установленной заказчиком исследования.
29. Таблицы сопряженности признаков используют для исследования:
1. Связи признаков, измеренных в (качественной) номинальной шкале;
 2. Связи признаков, измеренных в порядковой шкале;
 3. Связи признаков, измеренных в количественной шкале;
 4. Проверки предположения о нормальном законе распределения признаков.

30. Статистический анализ изменчивых социально-экономических показателей в политологии нужен для:

1. Получения доказательных выводов;
2. Для сокрытия неутешительного положения дел;
3. Предоставления работы безработным статистикам;
4. Маскировки непонятных результатов.

Автор программы _____ / А.А. Макаров /

Автор программы _____ / Д.К. Стукал /