Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.08.2026 10:49:46
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
учебно-методического управления
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки
01.03.05 Статистика

Направленность (профиль) программы бакалавриата
01.03.05.01 Анализ больших данных

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Статистики, эконометрики и оценки рисков**

Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64	64	64	64	128	128
Сам. работа	80	80	116	116	196	196
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	180	180	216	216	396	396

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): д.э.н., проф., Ниворожкина Л.И.;к.э.н., доц., Кокина Е.П.

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор Л.И. Ниворожкина

Методический совет: к.э.н., доцент О.В. Андреева

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение студентами теоретических представлений о вероятностно-статистических методах и моделях, а также развитие навыков их применения при решении конкретных профессиональных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3. Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные методы и законы теории вероятностей и математической статистики, основы вероятностно-статистического подхода к решению профессиональных задач и аналитической работе. (соотнесено с индикатором ОПК-3.1)

Уметь:

осуществлять выбор, обоснование и применение различных методов количественного анализа данных, строить стандартные вероятностно-статистические модели, анализировать результаты исследования. (соотнесено с индикатором ОПК-3.2)

Владеть:

методами и инструментами теории вероятностей и математической статистики количественного анализа данных для их использования в аналитической работе. (соотнесено с индикатором ОПК-3.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теория вероятностей. Основные категории и теоремы. Дискретные и непрерывные случайные величины

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема «Основные понятия и определения теории вероятностей». Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки. Испытания, события и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности.	Лекционные занятия	2	2	ОПК-3
1.2	Тема «Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности». Размещения, сочетания, перестановки. Расчет вероятности по классическому определению, с применением комбинаторных методов.	Практические занятия	2	2	ОПК-3
1.3	Тема «Основные понятия и определения теории вероятностей». Свойства вероятности. Связь между классическим и статистическим определением вероятности. Элементы комбинаторики.	Самостоятельная работа	2	8	ОПК-3
1.4	Тема «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса». Алгебра событий. Основные теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса.	Лекционные занятия	2	4	ОПК-3
1.5	Тема «Основные теоремы теории вероятностей». Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий.	Практические занятия	2	4	ОПК-3
1.6	Тема «Формула полной вероятности и формулы Байеса». Априорные и апорстериорные вероятности гипотез. Байесовский подход к теории вероятностей.	Практические занятия	2	2	ОПК-3
1.7	Тема «Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса». Алгебра событий. Основные теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Доказательства формулы полной вероятности и формул Байеса.	Самостоятельная работа	2	8	ОПК-3
1.8	Тема «Случайные величины». Понятие случайной величины. Непрерывные и дискретные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Функции распределения	Лекционные занятия	2	6	ОПК-3

	случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс распределения случайной величины.				
1.9	Тема «Дискретные случайные величины». Ряд распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Построение графиков. Решение задач с использованием Libre Office Calc.	Практические занятия	2	4	ОПК-3
1.10	Тема «Дискретные случайные величины». Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства. Основные законы распределения дискретных случайных величин.	Самостоятельная работа	2	10	ОПК-3
1.11	Тема «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин». Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Нормальный закон распределения. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Распределения некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: $\chi 2$-распределение, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора.	Лекционные занятия	2	8	ОПК-3
1.12	Тема «Основные законы распределения дискретных случайных величин» Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Решение задач с использованием Libre Office Calc.	Практические занятия	2	4	ОПК-3
1.13	Тема «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин». Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Нормальный закон распределения. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Распределения некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: $\chi 2$-распределение, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора.	Самостоятельная работа	2	10	ОПК-3
1.14	Тема «Непрерывные случайные величины». Интегральная и дифференциальная функции распределения. Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин.	Практические занятия	2	2	ОПК-3
1.15	Тема «Непрерывные случайные величины». Свойства функции распределения и плотности вероятности непрерывной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.	Самостоятельная работа	2	10	ОПК-3
1.16	Тема «Нормальный закон распределения». Функция Лапласа. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Правило трех сигм.	Практические занятия	2	4	ОПК-3
1.17	Тема «Закон больших чисел и предельные теоремы». Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	Лекционные занятия	2	4	ОПК-3
1.18	Тема «Закон больших чисел и предельные теоремы». Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	Практические занятия	2	2	ОПК-3
1.19	Тема «Закон больших чисел и предельные теоремы». Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.	Самостоятельная работа	2	8	ОПК-3

Раздел 2. Теория вероятностей. Системы и функции случайных величин.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема "Системы случайных величин". Понятие о системе случайных величин. Формальное определение системы двух случайных величин. Система дискретного типа. Функции распределения системы (x;y). Плотность вероятности. Зависимые и независимые случайные величины. Примеры двумерных распределений. Функции случайной величины. Системы любого числа случайных величин. Функции от нескольких случайных величин. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы нескольких случайных величин.	Лекционные занятия	2	4	ОПК-3
2.2	Тема "Системы случайных величин".	Практические	2	4	ОПК-3

	Понятие о системе случайных величин. Формальное определение системы двух случайных величин. Система дискретного типа. Функции распределения системы (x;y). Плотность вероятности. Зависимые и независимые случайные величины. Примеры двумерных распределений. Функции случайной величины. Системы любого числа случайных величин. Функции от нескольких случайных величин. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы нескольких случайных величин.	занятия			
2.3	Тема "Системы случайных величин". Понятие о системе случайных величин. Формальное определение системы двух случайных величин. Система дискретного типа. Функции распределения системы (x;y). Плотность вероятности. Зависимые и независимые случайные величины. Примеры двумерных распределений. Функции случайной величины. Системы любого числа случайных величин. Функции от нескольких случайных величин. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы нескольких случайных величин.	Самостоятельная работа	2	12	ОПК-3
2.4	Тема "Функции случайных величин. Законы распределения функций случайных аргументов". Понятие функции случайных величин. Числовые характеристики функций случайных величин. Теоремы о числовых характеристиках. Линеаризация функций. Законы распределения функций случайных аргументов. Композиция законов распределения.	Лекционные занятия	2	4	ОПК-3
2.5	Тема "Функции случайных величин. Законы распределения функций случайных аргументов". Понятие функции случайных величин. Числовые характеристики функций случайных величин. Теоремы о числовых характеристиках. Линеаризация функций. Законы распределения функций случайных аргументов. Композиция законов распределения.	Практические занятия	2	4	ОПК-3
2.6	Тема "Функции случайных величин. Законы распределения функций случайных аргументов". Понятие функции случайных величин. Числовые характеристики функций случайных величин. Теоремы о числовых характеристиках. Линеаризация функций. Законы распределения функций случайных аргументов. Композиция законов распределения.	Самостоятельная работа	2	14	ОПК-3
2.7	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	2	36	ОПК-3

Раздел 3. Математическая статистика. Вариационные ряды. Основы математической теории выборочного метода.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Тема «Вариационные ряды и их характеристики». Понятие вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения. Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Асимметрия и эксцесс.	Лекционные занятия	3	6	ОПК-3
3.2	Тема «Вариационный ряд». Построение дискретного и интервального вариационного ряда. Расчет числовых характеристик вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения. Построение графиков: полигон, гистограмма, кумулята и огива. Решение задач с использованием Libre Office Calc.	Практические занятия	3	6	ОПК-3
3.3	Тема «Вариационный ряд». Построение интервальных и дискретных вариационных рядов. Числовые характеристики вариационного ряда. Свойства средней арифметической и дисперсии. Графическое изображение вариационного ряда. Решение задач с использованием MS Excel.	Самостоятельная работа	3	25	ОПК-3
3.4	Тема «Основы математической теории выборочного метода. Статистическое оценивание параметров распределения». Основные сведения о выборочном методе. Основы теории оценивания параметров генеральной совокупности. Точечные оценки. Понятие интервального оценивания. Построение доверительных интервалов. Оценка точности измерений. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия.	Лекционные занятия	3	8	ОПК-3
3.5	Тема «Статистическое оценивание». Построение точечных и интервальных оценок параметров генеральной совокупности для малых и больших выборок. Объем выборочной совокупности.	Практические занятия	3	8	ОПК-3
3.6	Тема «Основы математической теории выборочного метода». Сущность теории оценивания. Состоятельные, эффективные и несмещенные оценки параметров генеральной совокупности. Построение интервальных оценок генеральной средней, генеральной дисперсии и генеральной доли.	Самостоятельная работа	3	20	ОПК-3

Раздел 4. Математическая статистика. Проверка статистических гипотез. Однофакторный дисперсионный анализ.					
№	**Наименование темы, краткое содержание**	**Вид занятия / работы / форма ПА**	**Семестр / Курс**	**Количество часов**	**Компетенции**
4.1	Тема «Проверка статистических гипотез». Понятие статистической гипотезы. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки нулевой гипотезы. Параметрические и непараметрические гипотезы. Общая схема ее проверки. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений. Критерий Вилкоксона и проверка об однородности двух выборок.	Лекционные занятия	3	10	ОПК-3
4.2	Тема «Проверка статистических гипотез». Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки нулевой гипотезы. Параметрические и непараметрические гипотезы. Общая схема ее проверки. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений. Критерий Вилкоксона и проверка об однородности двух выборок.	Практические занятия	3	10	ОПК-3
4.3	Тема «Проверка статистических гипотез». Понятие статистической гипотезы. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии проверки нулевой гипотезы. Параметрические и непараметрические гипотезы. Общая схема ее проверки. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений. Критерий Вилкоксона и проверка об однородности двух выборок.	Самостоятельная работа	3	20	ОПК-3
4.4	Тема "Однофакторный дисперсионный анализ". Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.	Лекционные занятия	3	8	ОПК-3
4.5	Тема "Однофакторный дисперсионный анализ". Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.	Практические занятия	3	8	ОПК-3
4.6	Тема "Однофакторный дисперсионный анализ". Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.	Самостоятельная работа	3	15	ОПК-3
4.7	Курсовая работа. Перечень тем представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины	Самостоятельная работа	3	36	ОПК-3
4.8	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	3	36	ОПК-3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Ниворожкина Л. И., Морозова З. А.	Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учеб. пособие	Ростов н/Д: МарТ, 2005	Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 328 экз.
2	Кремер Н. Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000	Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 81 экз.
3	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2000	Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 252 экз.
4	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие	М.: Высш. шк., 2000	Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 252 экз.
5		Журнал "Вопросы статистики"		Читальный зал РГЭУ (РИНХ)
6	Логинов В. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: лекции для студентов: курс лекций	Москва: Альтаир|МГАВТ, 2013	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
7	Лисьев, В. П.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2010	ЭБС «IPR SMART»
8	Воскобойников, Ю. Е., Баланчук, Т. Т.	Теория вероятностей и математическая статистика (с примерами в Excel): учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013	ЭБС «IPR SMART»

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Единая межведомственная информационно – статистическая система (ЕМИСС) https://fedstat.ru/
Статистика Центрального банка Российской Федерации. http://www.cbr.ru/statistics/
Статистика Федеральной службы государственной статистики https://rosstat.gov.ru/
ИПС «Консультант +»

5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
Libre Office

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оцениван ия
ОПК-3: Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов			
Знать: основные методы и законы теории вероятностей и математической статистики, основы вероятностно-статистического подхода к решению профессиональных задач и аналитической работе	Формулирует ответы на поставленные вопросы; решает тестовое задание в части методов сбора, анализа и обработки данных	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет	Экзаменационн ые билеты, задачи к экзамену (1-60), тесты (1-96), собеседование (1-99), комплект задач (1-67), курсовая работа (1-50)
Уметь: осуществлять выбор, обоснование и применение различных методов количественного анализа данных, строить стандартные вероятностно-статистические модели, анализировать результаты исследования	Решает разноуровневые задачи, анализирует и интерпретирует полученные результаты.	Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности расчетов; обоснованность обращения к базам данных; правильность и точность полученных результатов; качество анализа и интерпретации полученных результатов, правильность и обоснованность выводов; качество оформления	Экзаменационн ые билеты, задачи к экзамену (1-60), тесты (1-96), собеседование (1-99), комплект задач (1-67), курсовая работа (1-50)
Владеть: методами и инструментами теории вероятностей и математической статистики количественного анализа данных для их использования в аналитической работе	Решает разноуровневые задачи, анализирует и интерпретирует полученные результаты.	Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности расчетов; обоснованность обращения к базам данных, выбора и использования инструментальных средств; правильность и точность полученных результатов; качество анализа и интерпретации полученных результатов, правильность и обоснованность выводов; качество оформления.	Экзаменационн ые билеты, задачи к экзамену (1-60), тесты (1-96), собеседование (1-99), комплект задач (1-67), курсовая работа (1-50)

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (оценка «отлично»)
67-83 баллов (оценка «хорошо»)
50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты каждого семестра содержат 20 тестовых заданий из банка тестов и 2 задачи из соответствующего раздела с задачами к экзамену.

Критерии оценивания:
Максимальное количество баллов – 100.
Максимальное количество баллов за тест – 40.
Из имеющегося банка тестов в каждом семестре формируется тестовое задание, содержащее 20 тестов для соответствующего семестра. Каждый тест содержит 3-4 варианта ответов, один из которых – верный.
Правильный ответ на каждый тест оценивается в 2 балла, неправильный – 0 баллов..
Каждая задача оценивается максимально в 30 баллов:
25,0-30,0 баллов. Задача решена в полном объеме, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов.
20-24,9 балла. Задача решена в полном объеме с небольшими погрешностями, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов, в расчетах и выводах содержатся незначительные ошибки.
15-19,9 балла. Задача решена частично, частично выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены частичные расчеты, сделан вывод по результатам проведенных расчетов с отдельными, незначительными погрешностями.
0-14,9 балла. Задача не решена или решена частично, частично выбраны необходимые инструментальные методы и приемы решения, расчеты не проведены или проведены частично, вывод по результатам проведенных расчетов не сделан или ошибочен
Баллы выставляются по каждому заданию в отдельности и суммируются. Экзамен выставляется на основании итоговой суммы баллов, набранных студентом:

- 84-100 баллов (оценка «отлично»)
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»)
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

Задачи к экзамену

Семестр 3 «Теория вероятностей»

Задача 1. Монета подбрасывается 5 раз составьте закон распределения вероятностей для числа выпадения герба.

Задача 2. На факультете обучается 1000 студентов дневного отделения. По данным прошлых лет известно, что 60 % из них сдает сессии на «хорошо» и «отлично». Какова вероятность того, что 630 студентов сдадут будущую сессию на «хорошо» и «отлично»?

Задача 3. На гонках Формулы-1 спортивные комментаторы оценивают вероятность схода с трассы трех команд. Для первой команды она равна 0,05, для второй – 0,1 для третьей– 0,15. Определите вероятность того, что к финишу прибудут:
А) только одна команда;
Б) хотя бы одна команда.

Задача 4. Трое исследователей следят за показаниями приборов независимо друг от друга. Вероятность допустить ошибку первому из них равна 0,1; второму – 0,15; третьему – 0,2. Найти вероятность того, что..
А) хотя бы один из них допустит ошибку при измерении;
Б) все три допустят ошибки.

Задача 5. Администрация города объявила тендер на строительство медицинского центра. В конкурсную комиссию поступило 8 запечатанных пакетов со сметами от различных строительных фирм. Сколько существует способов очередности вскрытия пакетов, если они вскрываются конкурсной комиссией в случайном порядке после окончания срока подачи заявок?

Задача 6. Из колоды в 36 карт наудачу одна за другой извлекают две карты. Найти вероятность того, что ими окажутся: а) две дамы; б) туз и дама; в) две карты трефовой масти?

Задача 7. В салоне мобильной техники представлены 4 модели телефона Samsung, 5 моделей телефона Nokia и 6 моделей телефона Motorola. В течение дня было продано 3 различных телефона.

а) Составьте ряд распределения числа телефонов Samsung и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что в течение дня было продано как минимум два телефона Samsung?

Задача 8. Еженедельный выпуск продукции на заводе приблизительно распределен по нормальному закону со средним значением, равным 150000 единиц продукции в неделю, и стандартным отклонением - 12000 ед. Найдите вероятность того, что еженедельный выпуск продукции:

а) превысит 170000 единиц;

б) окажется ниже 100000 единиц в данную неделю?

в) Предположим, что возникли трудовые споры, и недельный выпуск продукции стал ниже 90000 ед. Менеджеры обвиняют профсоюз в беспрецедентном падении выпуска продукции, а профсоюз утверждает, что выпуск продукции находится в пределах принятого уровня ($\pm 3\sigma$). Можно ли доверять профсоюзу?

Задача 9. Покупатель может приобрести акции трех компаний A, B и C. Надежность первой оценивается экспертами на уровне 90%, а второй - 80%, третьей – 70%. Чему равна вероятность того, что: а) три компании в течение года не станут банкротами? б) наступит хотя бы одно банкротство? в) только одна компания обанкротится?

Задача 10. В течение семестра преподаватели проводят консультации по вопросам, которые остались неясными для студентов. Преподаватель, проводящий консультации по статистике, заметил, что в среднем 12 студентов посещают его за час консультационного времени, хотя число студентов, посещающих консультацию в определенный день, в назначенный час, - случайная величина.

а) Составьте ряд распределения числа студентов, посещающих консультации преподавателя по статистике в течение получаса и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что трое студентов придут на консультацию в течение определенных 15 минут?

Задача 11. Предположим, что в течение года цена на акции компании «Восток» есть случайная величина, подчиняющаяся нормальному закону распределения с математическим ожиданием 50 у.е. и среднеквадратическим отклонением, равным 20 у.е. Определите вероятность того, что:

А) в выбранный день обсуждаемого года цена акции была менее 45 у.е. за акцию;

Б) в выбранный день обсуждаемого года цена акции отклонится от своего математического ожидания на величину меньшую 20 у.е.

Задача 12. При покупке товаров на сумму, превышающую 500 рублей, покупателю предлагают билет беспроигрышной лотереи. В лотерее разыгрываются призы двух видов: 70 призов первого вида и 30 призов второго вида. Какова вероятность того, что первый покупатель, сделавший соответствующую покупку и получивший 3 лотерейных билета, станет обладателем: а) одинаковых призов? б) хотя бы двух призов первого вида? в) трех призов второго вида?

Задача 13. В урне 12 белых, 5 красных и 3 черных шара. Наудачу вынимается три шара. Найдите вероятность того, что а) все шары будут красными? б) хотя бы один шар будет черным? в) два шара будут белыми?

Задача 14. Игральная кость бросается трижды. Определить вероятность того, что: а) хотя бы один раз выпадет 5 очков; б) три раза выпадет 6 очков; в) два раза выпадет 3 очка.

Задача 15. Инвестор предполагает, что в следующем периоде вероятность роста цены акций компании N будет составлять 0,8, а компании M - 0,5. Вероятность того, что цены поднимутся на те и другие акции равна 0,4. Вычислите вероятность роста цен на акции или компании N или компании M, или обеих компаний вместе.

Задача 16. Строительная фирма ищет краску определенного цвета. Курьер звонит в 4 строительных магазина. Вероятность наличия необходимой краски в первом магазине равна 0,9, во втором – 0,92, в третьем – 0,8, в четвертом – 0,7. Какова вероятность того, что а) хотя бы в одном магазине окажется краска нужного цвета? б) во всех магазинах окажется краска нужного цвета? в) ни в одном магазине не окажется краски нужного цвета?

Задача 16. Судоходная компания организует средиземноморские круизы в течение летнего времени и проводит несколько круизов в сезон. Поскольку в этом виде бизнеса очень высокая конкуренция, то важно, чтобы все каюты зафрахтованного под круизы корабля были полностью заняты туристами, тогда компания получит прибыль. Эксперт по туризму, нанятый компанией, предсказывает, что вероятность того, что корабль будет полон в течение сезона, равна 0,87, если доллар не подорожает по отношению к рублю, и с вероятностью - 0,64, если доллар подорожает. По оценкам экономистов, вероятность того, что в течение сезона доллар подорожает по отношению к рублю, равна 0,1. Чему равна вероятность того, что билеты на все круизы будут проданы?

Задача 17. Аудитор осуществляет проверку фирмы. В ходе работы у него накопилось 2 стопы бухгалтерских документов. В первой стопе содержит из 67 документов7 содержат ошибки, а во второй стопе из 45 документов 4 документа с ошибками. Случайно был переложен один документ из первой стопы во вторую. Какова вероятность того, что документ, извлеченный из второй стопы, содержит ошибку?

Задача 18. Экономист-аналитик условно подразделяет экономическую ситуацию в стране на “хорошую”, “посредственную” и “плохую” и оценивает их вероятности для данного момента времени в 0,25, 0,60 и 0,15 соответственно. Некоторый индекс экономического состояния возрастает с вероятностью 0,7, когда ситуация “хорошая”; с вероятностью 0,2, когда ситуация “посредственная”, и с вероятностью 0,1, когда ситуация “плохая”.

Пусть в настоящий момент индекс экономического состояния возрос. Чему равна вероятность того, что экономика страны на подъеме?

Задача 19. Некоторый ресторан славится хорошей кухней. Управляющий ресторана утверждает, что в субботний вечер в течение получаса подходит в среднем 5 групп посетителей.

а) Составьте ряд распределения возможного числа групп посетителей ресторана в течение получаса; постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что три или более групп посетителей прибудут в ресторан в течение 10-минутного промежутка времени?

Задача 20. В кредитном отделе банка работают 5 специалистов с высшим финансовым образованием и 3 специалиста с высшим юридическим образованием. Руководство банка решило направить 3 специалистов для повышения квалификации, обирая их в случайном порядке.

а) Составьте ряд распределения числа специалистов с высшим юридическим образованием, которые могут быть направленны на повышение квалификации и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения.

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Какова вероятность того, что повышать квалификацию будут не более двух специалистов с высшим юридическим образованием?

Задача 21. В течение часов-пик в общественном транспорте города происходит в среднем два дорожных происшествия в час. Утреннее время пик длится полтора часа, а вечернее - два часа.

а) Составьте ряды распределения числа дорожных происшествий в утренние и вечерние часы пик и постройте их графики;

б) Найдите числовые характеристики этих распределений;

в) Запишите функции распределений вероятностей и постройте их графики;

г) Чему равна вероятность того, что в определенный день в течение и утреннего, и вечернего времени не произойдет ни одного дорожного происшествия?

Задача 22. В подгруппе английского языка занимается 9 студентов, 4 из которых окончили школы с углубленным изучением языка. Для стажировки по бухгалтерскому учету в Англии случайным образом отбираются 3 студентов.

а) Составьте ряд распределения числа студентов, среди отобранных, углубленно изучавших английский языка и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что на стажировку будет отправлено не более двух студентов, окончивших ранее спецшколы?

Задача 23. Дневная выручка супермаркета распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 10000 у.е. и стандартным отклонением 1400 у.е. Найдите вероятность того, что:

а) выручка супермаркета окажется более 13000 у.е.;

б) выручка супермаркета окажется менее 8000 у.е.;

в) найдите границы, в которых будет находиться выручка супермаркета согласно правилу трех сигм.

Задача 24. В отделе продаж страховой компании работают 45 сотрудников. Вероятность того, что сотрудник выполнит план по числу заключенных договоров, оценивается начальником отдела как 0,7. Какова вероятность того, что:

а) план выполнят как минимум 35 сотрудников?

б) план выполнят не более 30 сотрудников?

в) план выполнят 37 сотрудников?

Задача 25. Фирма, занимающаяся продажей товаров по каталогу, ежемесячно получает по почте заказы. Число этих заказов - нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением σ = 560 и неизвестным математическим ожиданием. В 90% случаев число ежемесячных заказов превышает 12439. Найдите ожидаемое среднее число заказов, получаемых фирмой за месяц.

Задача 26. Один из методов, позволяющих добиться успешных экономических прогнозов, состоит в применении согласованных подходов к решению конкретной проблемы. Обычно прогнозом занимается большое число аналитиков. Средний результат таких индивидуальных прогнозов представляет собой общий согласованный прогноз. Пусть этот прогноз относительно величины банковской процентной ставки в текущем году подчиняется нормальному закону со средним значением a = 11% и стандартным отклонением σ = 3,6%. Из группы аналитиков случайным образом отбирается один человек. Найдите вероятность того, что согласно прогнозу этого аналитика уровень процентной ставки:

а) превысит 13%;

б) окажется менее 16%;

в) будет в пределах от 13 до 17%.

Задача 27. Средний срок службы коробки передач до капитального ремонта у автомобиля определенной марки составляет 56 месяцев со стандартным отклонением σ = 16 мес. Привлекая покупателей, производитель хочет дать гарантию на этот узел, обещая сделать ремонт коробки передач нового автомобиля в случае ее поломки до определенного срока. Пусть срок службы коробки передач подчиняется нормальному закону. На сколько месяцев в таком случае производитель должен дать гарантию для этой детали, чтобы число бесплатных ремонтов не превышало 2,275% проданных автомобилей?

Задача 28. Предположим, что в течение года цена на акции некоторой компании есть случайная величина, распределенная по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 50 условным денежным единицам, и стандартным отклонением, равным 10. Чему равна вероятность того, что в случайно выбранный день обсуждаемого периода цена за акцию будет:

а) более 70 условных денежных единиц?

б) ниже 50 за акцию?

в) между 45 и 58 условными денежными единицами за акцию?

Задача 29. При производстве безалкогольных напитков специальный аппарат разливает определенное число унций (1 унция = 28,3 г) напитка в стандартную ёмкость. Число разлитых унций подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием, зависящим от настройки аппарата. Количество унций напитка, разлитых отдельным аппаратом, имеет стандартное отклонение σ = 0,4 унции. Пусть ёмкости объёмом в 8 унций наполняются кока-колой. Сколько унций напитка должен в среднем разливать аппарат, чтобы не более 3% ёмкостей оказались переполненными?

Задача 30. Налоговая инспекция утверждает, что нарушения налогового законодательства характерны для 35% предприятий города. Тщательной проверке были подвергнуты 59 предприятий. Чему равна вероятность того, что доля предприятий – нарушителей будет отличаться от истинной доли более чем на 0,12?

Семестр 4 «Математическая статистика»

Задача 31. Производитель пальчиковых батареек желает оценить среднюю продолжительность их работы. Случайная выборка 12 батареек показала, что выборочная средняя равна 34,2 часа, а выборочное среднее квадратическое отклонение составило 5,9 часа. Найдите 95%-ный доверительный интервал средней продолжительности работы батареек.

Задача 32. Инженер по контролю качества проверяет среднее время эксплуатации новой модели микроволновой печи. Для проверки случайным образом было отобрано 100 микроволновок, среднее время эксплуатации которых составило 30 месяцев. Среднеквадратическое отклонение для генеральной совокупности известно и равно 20 месяцам. Используя уровень значимости 0,01, проверьте гипотезу о том, что среднее время эксплуатации прибора составит 36 месяцев, которые являются гарантийным сроком работы прибора.

Задача 33. Компания, выпускающая новый сорт йогурта, провела проверку вкусов покупателей по случайной выборке из 500 человек и выяснила, что 300 из них предпочитают новый йогурт всем остальным. Проверьте на уровне значимости =0,05 гипотезу о том, что 55% потребителей предпочтут новый йогурт.

Задача 34. Для выяснения возрастных особенностей кадрового состава сотрудников фирмы было произведено обследование, в результате которого получены следующие данные:

Возраст сотрудника	20-30	30-40	40-50	50-60
Число сотрудников	40	30	25	5

Определите:

1) средний возраст сотрудников;
2) дисперсию;
3) медиану.

Задача 35. На основании данных о выпуске иностранных автомобилей различных марок в России в 2005 году определить средний объем производства иномарок, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объяснить полученные результаты.

Марки автомобилей	Kia	Renault	Hyundai	Ford	Chevrolet	Chery	Hummer
Произведено в 2005 году, (тыс.штук)	16,3	10,2	44,4	32,0	51,8	8,3	3,5

Задача 36. Имеются данные о распределении городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии:

Размер оплаты (руб.)	Менее 100	100-200	200-300	300- 400	400-500	500-600	Более 600
Удельный вес в общей численности населения (%)	12	29	25	15	11	6	2

Определить среднемесячные затраты городского населения на оплату электроэнергии. Найти и проанализировать дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построить гистограмму распределения городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии. Сделать выводы.

Задача 37. Выборочное обследование деятельности коммерческих банков региона показало, что в среднем каждый банк имеет 14 филиалов в регионе (со стандартным отклонением, равным 8). Найти объем выборки, позволивший сделать такую оценку, если предельная ошибка оценки генеральной средней находится в пределах 20% от ее выборочного среднего значения, а доверительная вероятность составляет 0,95.

Задача 38. Крупный коммерческий банк заказал маркетинговое исследование по выявлению эффекта «премирования» (калькулятор, набор ручек и др.), как стимула для открытия счета в банке. Для проверки случайным образом было отобрано 230 «премированных» посетителей и 200 «не премированных». В результате выяснилось, что 80% посетителей, которым предлагалась премия и 75% посетителей, которым не предлагалась премия, открыли счет в банке в течение 6 месяцев. Используя эти данные, проверьте гипотезу о том, что доля «премированных» посетителей, открывших счет в банке, статистически существенно отличается от удельного веса «не премированных» посетителей, открывших счет в банке. Принять уровень значимости $\alpha = 0{,}01$.

Задача 39. Для изучения мнения потребителей о новом виде услуг, предоставляемых туристической фирмой, методом случайного отбора было опрошено 400 человек. Из числа опрошенных, 280 человек заинтересовались новым видом услуг. С вероятностью 0,95 определите пределы, в которых будет находиться доля лиц, заинтересовавшихся новым видом услуг.

Задача 40. Администрацию универсама интересует оптимальный уровень запасов продуктов в торговом зале, а также среднемесячный объем покупок товаров, которые не являющихся предметом ежедневного потребления в семье (например, таких как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер универсама в течение января регистрировал частоту покупок стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные (x_i): 8, 4, 4, 9, 3, 3, 1, 2, 0, 4, 2, 3, 5, 7, 10, 6, 5, 7, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 8.

Постройте вариационный ряд, определите его числовые характеристики. Какие рекомендации Вы дали бы администрации универсама?

Задача 41. Ниже приводятся данные о возрастном составе безработных города, зарегистрированных в службе занятости, в %:

Возраст (лет)	до 20	20-24	25-29	30-49	50-54	55-59	60 и старше
Мужчины	7,7	17,0	11,9	50,9	4,2	5,7	2,6
Женщины	11,2	18,5	11,7	49,5	4,0	3,8	1,3

Найдите средний возраст безработных мужчин и женщин, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Оцените различия показателей возрастного состава безработных мужчин и женщин. Сделайте выводы.

Задача 42. Число пассажиров компании «Аэрофлот - Дон» рейса Ростов – Стамбул в мае текущего года составило: 125, 130, 121, 124, 128, 136, 125, 130, 124, 128, 125, 125, 130, 128, 125, 128.

Составьте вариационный ряд. Чему равно среднее число пассажиров в рейсе? Рассчитайте показатели вариации. Сделайте анализ полученных результатов.

Задача 43. Имеются данные о распределении городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии:

Размер оплаты (руб.)	Менее 100	100-200	200-300	300- 400	400-500	500-600	Более 600
Удельный вес в общей численности населения (%)	12	29	25	15	11	6	2

Определить среднемесячные затраты городского населения на оплату электроэнергии. Найти и проанализировать дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построить гистограмму распределения городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии. Сделать выводы.

Задача 44. Фирма, торгующая автомобилями в небольшом городе, собирает информацию о состоянии местного автомобильного рынка в текущем году. С этой целью из 8500 горожан в возрасте 18 лет и старше, отобрано 500 человек. Среди них оказалось 130 человек, планирующих приобрести новый автомобиль в текущем году. Оцените долю лиц в генеральной совокупности в возрасте 18 лет и старше, планирующих приобрести новый автомобиль в текущем году, если $\alpha = 0{,}01$.

Задача 45. Выборочное обследование распределения населения города по среднедушевому денежному доходу показало, что 25% обследованных в выборке имеют доход ниже прожиточного минимума. В каких пределах с надежностью 0,954 находится доля населения, имеющего среднедушевой доход ниже прожиточного минимума, в генеральной совокупности, если в городе проживает 1 млн. чел. и выборочное обследование осуществляется с помощью собственно-случайного бесповторного отбора?

Задача 46. Аудиторская фирма хочет проконтролировать состояние счетов одного из коммерческих банков. Для этого случайно отбираются 55 счетов. По 21 счету из 55 отобранных имело место движение денежных средств в течение месяца. Построить 95%-ный доверительный интервал, оценивающий долю счетов в генеральной

совокупности, по которым имело место движение денежных средств в течение месяца.

Задача 47. Выборочные обследования, проведенные администрацией строительных магазинов города, показали, что 45% горожан планируют ремонт квартиры или дома в течение следующих трех лет. Каким должен быть объем выборки, чтобы можно было получить оценку генеральной доли с точностью не менее 0,05 при доверительной вероятности 0,95, если в городе проживает 500000 человек?

Задача 48. Среднемесячный бюджет студентов в колледжах одного из штатов США оценивается по случайной выборке. Найдите наименьший объём выборки, необходимый для такой оценки с вероятностью 0,954, если среднее квадратическое отклонение предполагается равным 100 у.е., а предельная ошибка средней не должна превышать 25 у.е.

Задача 49. Выборочное обследование показало, что 20% студентов университета нуждаются в общежитии. Каким должен быть объем случайной бесповторной выборки, в результате которой будет оценена генеральная доля с точностью не менее 0,03 при доверительной вероятности 0,954, если в университете обучается 5000 студентов дневного отделения?

Задача 50. Для определения среднего размера дневной выручки маршрутных такси города была произведена 10%-ная случайная бесповторная выборка из 1200 маршрутных такси. В результате были получены данные о средней дневной выручке, которая составила 5000 рублей. В каких пределах с доверительной вероятностью 0,95 может находиться средняя дневная выручка всех маршрутных такси города, если среднее квадратическое отклонение составило 650 рублей?

Задача 51. Компания утверждает, что новый вид зубной пасты для детей лучше предохраняет зубы от кариеса, чем зубные пасты, производимые другими фирмами. Для проверки эффекта в случайном порядке была отобрана группа из 500 детей, которые пользовались новым видом зубной пасты. Другая группа из 600 детей, также случайно выбранных, в это же время пользовалась другими видами зубной пасты. После окончания эксперимента было выяснено, что у 30 детей, использующих новую пасту, и 35 детей из контрольной группы появились новые признаки кариеса. Имеются ли у компании достаточные основания для утверждения о том, что новый сорт зубной пасты эффективнее предотвращает кариес, чем другие виды зубной пасты? Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задача 52. Компания, производящая средства для потери веса, утверждает, что прием таблеток в сочетании со специальной диетой позволяет сбросить в среднем в неделю 800 граммов веса. Случайным образом отобраны 25 человек, использующих эту терапию, и обнаружено, что в среднем еженедельная потеря в весе составила 830 граммов со средним квадратическим отклонением 250 граммов. Ответьте, правда ли, что потеря в весе составляет 800 граммов? Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задача 53. Новое лекарство, изобретенное для лечения атеросклероза, должно пройти экспериментальную проверку для выяснения возможных побочных эффектов. В ходе эксперимента лекарство принимали 7000 мужчин и 6000 женщин. Результаты выявили, что 100 мужчин и 100 женщин испытывали побочные эффекты при приеме нового медикамента. Можем ли мы на основании эксперимента утверждать, что побочные эффекты нового лекарства у женщин проявляются в большей степени, чем у мужчин? Принять уровень значимости $\alpha = 0,01$.

Задача 54. Для определения среднего размера валютного вклада клиентов коммерческого банка осуществлена случайная выборка 200 вкладчиков банка. В результате были получены следующие данные:

Размер вклада (в долларах)	*До 500*	*500-1000*	*1000-1500*	*1500-2000*	*2000-2500*	*2500-3000*	**Более 3000**
Число вкладов	8	16	40	72	36	18	10
Теоретические частоты	6	18	36	76	39	18	7

На основании этих данных проверить на 5% уровне значимости гипотезу о нормальном законе распределения размера валютного вклада.

Задача 55. По данным российской аналитической компании средняя розничная цена покупки мобильного телефона в 2006 году составила 5000 рублей. Выборочная оценка 25 случайно выбранных телефонов, купленных в одном из салонов города показала, что средняя цена купленного телефона составляет 5200 рублей с исправленным средним квадратическим отклонением 250 рублей. На уровне значимости $\alpha = 0,01$ проверьте гипотезу о том, что средняя розничная цена мобильного телефона, купленного в 2006 году равна 5200 рублей.

Задача 56. Производители нового типа аспирина утверждают, что он снимает головную боль за 30 минут. Случайная выборка 100 человек, страдающих головными болями, показала, что новый тип аспирина снимает головную боль за 33,6 минуты при среднем квадратическом отклонении 4,2 минуты. Проверьте на уровне значимости $\alpha = 0,05$ справедливость утверждения производителей аспирина о том, что это лекарство излечивает головную боль за 30 минут.

Задача 57. По данным Росстата средний возраст безработного по РФ составляет 40 лет. Выборочное обследование демографических характеристик безработных в регионе выявило, что средний возраст безработного составил 38 лет, со стандартным отклонением 4 года. Выяснить, существенны ли результаты выборочного исследования, если в выборку попало 25 человек? Ответ дать на 5% уровне значимости.

Задача 58. На предприятии исследовалось изменение расхода сырья на производство продукции в условиях применения новой и старой технологий изготовления изделий. Дисперсия расхода сырья на изделие по новой технологии составила 124 кв.ед., а по старой – 189 кв.ед. Считая, что расход сырья на изделие по старой и новой

технологии имеет нормальный закон распределения с одинаковыми дисперсиями, выяснить, существенны ли различия в вариации расхода сырья на изделие при использовании старой и новой технологий. Ответ дать на 1% уровне значимости, применив двухстороннюю альтернативную гипотезу.

Задача 59. На двух станках с программным управлением обрабатываются одинаковые детали. Для оценки точности станков отобраны 10 деталей с первого станка и 12 деталей со второго станка. По этим выборкам найдены исправленные выборочные дисперсии, равные соответственно 30 кв.ед. и 10 кв.ед. Можно ли на основании этих данных утверждать на 5% уровне значимости, что точность станков существенно различается?

Задача 60. По оценкам финансовых аналитиков риск потери денежных средств для инвесторов арт - бизнеса составляет 17% в течение пяти лет. Среди 400 постоянных клиентов аукционного дома был проведен опрос, в ходе которого выяснилось, что 65 из них потеряли средства на вложениях в предметы искусства за последние пять лет. Можно ли утверждать, что оценки финансовых аналитиков совпадают с действительностью на уровне значимости $\alpha = 0{,}01$?

Критерии оценивания:
Каждая задача оценивается максимально в 30 баллов:
25,0-30,0 баллов. Задача решена в полном объеме, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов.
20-24,9 балла. Задача решена в полном объеме с небольшими погрешностями, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов, в расчетах и выводах содержатся незначительные ошибки.
15-19,9 балла. Задача решена частично, частично выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены частичные расчеты, сделан вывод по результатам проведенных расчетов с отдельными, незначительными погрешностями.
0-14,9 балла. Задача не решена или решена частично, частично выбраны необходимые инструментальные методы и приемы решения, расчеты не проведены или проведены частично, вывод по результатам проведенных расчетов не сделан или ошибочен.

Тесты
(Тестовые задания к экзамену и текущему контролю знаний)

Банк тестов

Семестр 2

1. Размещения - это
А) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которое отличаются друг от друга порядком расположения элементов;
Б) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которое отличаются друг от другу либо самими элементами (хотя бы одним), либо порядком их расположения;
В) соединения из n элементов по m в каждом, каждое из которых содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, и которое отличаются друг от другу по крайне мере одним элементом;
Г) соединения из n элементов, каждое из которых содержит все элементы, и которые отличаются друг от друга лишь порядком расположения элементов.

2. Вероятность извлечения дамы или туза из колоды в 52 карты равна:
А) $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} = \frac{8}{52}$;
В) $P(A) = \frac{8}{52} + \frac{2}{52} = \frac{10}{52}$;
Б) $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} - \frac{1}{52} = \frac{7}{52}$;
Г). $P(A) = \frac{4}{52} + \frac{4}{52} - \frac{2}{52} = \frac{6}{52}$

3. Статистической вероятностью события А называется:
А) относительная частота (частость) этого события, вычисленная по результатам большого числа испытаний;
Б) частота этого события, вычисленная по результатам испытаний;
В) частота этого события, вычисленная по результатам большого числа испытаний;
Г) относительная частота (частость) этого события, вычисленная по результатам небольшого числа испытаний.

4.Формула полной вероятности может быть записана как:

А) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(H_i)\cdot P(A/H_i)$ В) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(H_i)\cdot P(H_i/A)$

Б) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(A)\cdot P(A/H_i)$ Г) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(A/H_i)$

5. Случайные величины бывают

А) дискретными; Б) непрерывными; В) условными; Г) дискретными и непрерывными.

6. Формула Бернулли записывается как:

А) $P_{m,n}=C_n^m p^m q^n$; Б) $P_{m,n}=C_n^m p^m q^{n-m}$; В) $P_{m,n}=C_n^m p^n q^{n-m}$; Г) $P_{m,n}=C_n^m p^{m-n} q^n$.

7. Дисперсия СВ, распределенной по гипергеометрическом закону определяется как:

А) $D(X)=n\frac{M}{N}(1-\frac{n}{N})$; В) $D(X)=\frac{M}{N}(1-\frac{n}{N})(1-\frac{n-1}{N-1})$;

Б) $D(X)=n(1-\frac{n}{N})(1-\frac{n-1}{N-1})$; Г) $D(X)=n\frac{M}{N}(1-\frac{n}{N})(1-\frac{n-1}{N-1})$.

8. Согласно свойствам функции распределения F(x) данная функция:

А) неотрицательная и неубывающая; В) отрицательная и неубывающая;

Б) положительная и убывающая; Г) положительная и неубывающая;

9. Интегральная теорема Лапласа записывается как:

А) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)$; В) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{a-\beta}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{a-\alpha}{\sigma}\right)$;

Б) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$; Г) $P(\alpha<X<\beta)=\Phi_0\left(\frac{a-\alpha}{\sigma}\right)-\Phi_0\left(\frac{a-\beta}{\sigma}\right)$.

10. Задача: в ходе аудиторской проверки строительной компании аудитор случайным образом отбирает 5 счетов. При условии, что 10% счетов содержат ошибки, Какому закону распределения подчиняется количество счетов с ошибками среди отобранных?

А) биномиальному; В) равномерному;

Б) гипергеометрическому; Г) закону распределения Пуассона.

11. Теоретической основой выборочного метода является:

А) неравенство Чебышева; В) лемма Маркова;

Б) теорема Чебышева (частный случай); Г) теорема Чебышева (общий случай).

12. Сущность выборочного метода состоит в том, что:

А) для изучения вместо всей совокупности элементов берётся лишь некоторая их часть, отобранная по определённым правилам;

Б) для исследования все элементы изучаемой совокупности группируются по определённым правилам;

В) элементы изучаемой совокупности отбираются через определённый интервал;

Г) сначала обследуются все элементы изучаемой совокупности, а затем по определённым правилам отбирается их некоторая часть.

13. Директор компании рассматривает заявления о приеме на работу 5 выпускников университета. В компании имеются три одинаковых вакансии. Сколькими способами директор может заполнить эти вакансии? Для решения задачи нужно использовать:

А) формулу сочетаний; В) формулу размещений;

Б) формулу перестановок; Г) формулу перестановок с повторениями.

14. Согласно свойствам вероятности, вытекающим из классического определения, вероятность достоверного события равна:

А) нулю Б) единице В) двум Г) трем

15. Теорема умножения вероятностей двух зависимых событий гласит, что:

А) вероятность произведения двух зависимых событий А и В равна произведению вероятности одного из них на

условную вероятность другого;
Б) вероятность произведения двух зависимых событий А и В равна произведению вероятности одного из них на безусловную вероятность другого;
В) вероятность произведения двух зависимых событий А и В равна произведению их вероятностей;
Г) вероятность произведения двух зависимых событий А и В равна частному от деления вероятности одного из них на условную вероятность другого.

16. Формула полной вероятности гласит:
А) если событие А может наступить только вместе с одним из событий $H_1, H_2, H_3, \ldots, H_n$, образующих полную группу несовместных событий и называемых гипотезами, то вероятность события А равна сумме произведений вероятностей каждого из событий $H_1, H_2, H_3, \ldots, H_n$, на соответствующую условную вероятность события А;
Б) если событие А может наступить только вместе с одним из событий $H_1, H_2, H_3, \ldots, H_n$, то вероятность события А равна сумме произведений вероятностей каждого из событий $H_1, H_2, H_3, \ldots, H_n$, на соответствующую вероятность события А;
В) если событие А может наступить только вместе с одним из событий $H_1, H_2, H_3, \ldots, H_n$, образующих полную группу несовместных событий и называемых гипотезами, то вероятность события А равна сумме вероятностей каждого из событий $H_1, H_2, H_3, \ldots, H_n$;
Г) если событие А может наступить только вместе с одним из событий $H_1, H_2, H_3, \ldots, H_n$, образующих полную группу несовместных событий и называемых гипотезами, то вероятность события А равна сумме соответствующих условных вероятностей события А.

17 Согласно свойствам математического ожидания дискретной случайной величины, математическое ожидание постоянной величины равно:
А) этой постоянной величине; Б) нулю; В)единице; Г) минус единице.

18. Дисперсия биномиального распределения рассчитывается как:
А) $D(X) = np$; Б) $D(X) = npq$; В) $D(X) = np(1-q)$; Г) $D(X) = nq$.

19. Формула распределения вероятностей Пуассона записывается как:
А) $P_{n,m} \approx \frac{\lambda^n}{m!} e^{-\lambda}$; Б) $P_{n,m} \approx \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$; В) $P_{n,m} \approx \frac{\lambda^m}{m!} e^{\lambda}$; Г) $P_{n,m} \approx \frac{\lambda^m}{m!} e$.

20. Математическое ожидание НСВ равно:
А) $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)dx$; Б) $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} xdx$; В) $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$; Г) $M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cdot f(x)dx$

21. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной СВ от ее математического ожидания на величину меньшую Δ равна:
А) $P(|X-a| < \Delta) = 2\Phi_0\left(\frac{\Delta}{\sigma}\right)$
В) $P(|X-a| < \Delta) = 2\Phi_0\left(\frac{\Delta}{\sigma^2}\right)$
Б) $P(|X-a| < \Delta) = 2\Phi_0\left(\frac{\sigma}{\Delta}\right)$
Г) $P(|X-a| < \Delta) = 2\Phi_0\left(\frac{\Delta^2}{\sigma}\right)$

22. Задача: для соревнований из группы выбрано 4 девушки и 3 юноши. Требуется составить волейбольную команду из 5 человек. Какому закону распределения подчиняется количество юношей отобранных в команду?
А) биномиальному; В) равномерному;
Б) гипергеометрическому; Г) закону распределения Пуассона.

23. Совместные события могут быть определены как:
А) несколько событий называются совместными, если в результате опыта наступление одного из них исключает появление других;
Б) несколько событий называются совместными, если в результате опыта наступление одного из них не исключает появление других;
В) несколько событий называются совместными, если в результате испытания хотя бы одно из них обязательно произойдет;
Г) несколько событий называются совместными, если в результате испытания.

24. Закон распределения дискретно случайной величины может быть задан в виде:

А) только графика распределения; В) ряда распределения и графика распределения;
Б) только функции распределения; Г) графика, функции и ряда распределения.

25. Математическое ожидание биномиального распределения рассчитывается как:
А) $M(X)=np$; Б) $M(X)=npq$; В) $M(X)=np(1-q)$; Г) $M(X)=nq$.

26. Математическое ожидание СВ, распределенной по гипергеометрическом закону:
А) $M(X)=n\frac{M}{N}$; Б) $M(X)=\frac{M}{N}$; В) $M(X)=n\frac{N}{M}$; Г) $M(X)=\frac{n}{M}$.

27. Согласно свойствам функции распределения F(x), вероятность того, что НСВ примет одно определенное значение равна::
А) единице; Б) нулю; В) бесконечности; Г) минус бесконечности.

28. Правило трех сигм формулируется следующим образом:
А) если СВ распределена по нормальному закону, то ее отклонение от математического ожидания не превышает -3σ;
Б) если СВ распределена по нормальному закону, то ее отклонение от математического ожидания не превышает $\pm 3\sigma$;
В) если СВ распределена по нормальному закону, то ее отклонение от математического ожидания превышает $\pm 3\sigma$;
Г) если СВ распределена по нормальному закону, то ее отклонение от математического ожидания превышает -3σ.

29. Задача: для обнаружения некоего минерала было отправлено 6 независимых геологических экспедиций. Вероятность найти требуемый минерал оценивается как 0,05 для каждой экспедиции. Какому закону распределения подчиняется число успешных экспедиций?

А) биномиальному; В) равномерному;
Б) гипергеометрическому; Г) закону распределения Пуассона.

30. Теоретической основой выборочного метода является:
А) неравенство Чебышева; В) лемма Маркова;
Б) теорема Чебышева (частный случай); Г) теорема Чебышева (общий случай).

31. Принцип логического умножения гласит:
А) если объект *a* может быть выбран *m* способами, а объект *b* может быть выбран *n* способами, то выбор одного элемента а или *b* может быть осуществлен *m*n* способами;
Б) если объект *a* может быть выбран m способами, а объект *b* может быть выбран n способами, то выбор элементов *a* и *b* может быть осуществлен *m*n* способами;
В) если объект *a* может быть выбран *m* способами и после каждого такого выбора объект *b* может быть выбран *n* способами, то выбор пары объектов *a* и *b* может быть осуществлен *m*n* способами;
Г) если объект *a* может быть выбран m способами и после каждого такого выбора объект *b* может быть выбран n способами, то выбор одного элемента *a* или *b* может быть осуществлен *m*n* способами.

32.Согласно свойствам вероятности, вытекающим из классического определения, вероятность невозможного события равна:
А) нулю Б) единице В) двум Г) трем

33.Вероятность извлечения дамы или карты масти треф из колоды в 52 карты равна:
А) $P(A)=\frac{1}{4}+\frac{4}{52}=\frac{17}{52}$; В) $P(A)=\frac{1}{4}-\frac{4}{52}-\frac{1}{52}=\frac{8}{52}$;
Б) $P(A)=\frac{1}{4}+\frac{4}{52}-\frac{1}{52}=\frac{16}{52}$; Г) $P(A)=\frac{1}{4}-\frac{4}{52}+\frac{1}{52}=\frac{10}{52}$.

34. Формула Байеса может быть записана как:
А) $P(H_i/A)=\frac{P(H_i)\cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^{n}P(H_i)}$ В) $P(H_i/A)=\frac{P(H_i)}{\sum_{i=1}^{n}P(H_i)\cdot P(A/H_i)}$

Б) $P(H_i / A) = \dfrac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(A/H_i)}$ Г) $P(H_i / A) = \dfrac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^{n} P(H_i) \cdot P(A/H_i)}$

35. Случайная величина – это

А) величина, которая в результате опыта (испытания, эксперимента) принимает одно из своих возможных значений, причем заранее неизвестно какое именно;

Б) величина, которая в результате опыта (испытания, эксперимента) принимает одно из своих возможных значений, причем заранее известно какое именно;

В) величина, которая в результате опыта (испытания, эксперимента) принимает несколько из своих возможных значений, причем заранее неизвестно какие именно;

Г) величина, которая в результате опыта (испытания, эксперимента) принимает несколько из своих возможных значений, причем заранее известно какие именно;

36. Дисперсия СВ, распределенной по гипергеометрическом закону определяется как:

А) $D(X) = n\dfrac{M}{N}(1-\dfrac{M}{N})$; В) $D(X) = \dfrac{M}{N}(1-\dfrac{M}{N})(1-\dfrac{n-1}{N-1})$;

Б) $D(X) = n(1-\dfrac{M}{N})(1-\dfrac{n-1}{N-1})$; Г) $D(X) = n\dfrac{M}{N}(1-\dfrac{M}{N})(1-\dfrac{n-1}{N-1})$.

37. Среднее квадратическое отклонение биномиального распределения рассчитывается как:

А) $\sigma(X) = \sqrt{np}$; Б) $\sigma(X) = \sqrt{npq}$; В) $\sigma(X) = \sqrt{np(1-q)}$; Г) $\sigma(X) = \sqrt{nq}$.

38. Аппроксимация биномиального распределения с использованием нормального позволяет определять вероятность того, что ДСВ попадет в заданный интервал как:

А) $P(\alpha \le X \le \beta) = \Phi_0\left(\dfrac{\beta}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi_0\left(\dfrac{\alpha}{\sqrt{npq}}\right)$; В) $P(\alpha \le X \le \beta) = \Phi_0\left(\dfrac{\alpha - np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi_0\left(\dfrac{\beta - np}{\sqrt{npq}}\right)$

Б) $P(\alpha \le X \le \beta) = \Phi_0\left(\dfrac{\alpha}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi_0\left(\dfrac{\beta}{\sqrt{npq}}\right)$; Г) $P(\alpha \le X \le \beta) = \Phi_0\left(\dfrac{\beta - np}{\sqrt{npq}}\right) - \Phi_0\left(\dfrac{\alpha - np}{\sqrt{npq}}\right)$

39. Согласно свойствам функции Лапласа:

А) функция четная; Б) функция нечетная; В) функция отрицательная; Г) функция положительная;

40. Задача: в партии из 10 деталей имеется 2 бракованных. Наудачу отобраны 2 детали. Какому закону распределения подчиняется число стандартных деталей среди отобранных?

А) биномиальному; Б) гипергеометрическому; В) равномерному; Г) закону распределения Пуассона.

41. Принцип логического сложения гласит:

А) если объект *a* может быть выбран *m* способами, а объект *b* может быть выбран *n* способами, то выбор одного элемента *a* или *b* может быть осуществлен *m+n* способами;

Б) если объект *a* может быть выбран m способами, а объект b может быть выбран n способами, то выбор элементов *a* и *b* может быть осуществлен *m+n* способами;

В) если объект *a* может быть выбран *m* способами и после каждого такого выбора объект *b* может быть выбран *n* способами, то выбор пары объектов *a* и *b* может быть осуществлен *m+n* способами;

Г) если объект *a* может быть выбран *m* способами и после каждого такого выбора объект *b* может быть выбран *n* способами, то выбор одного элемента *a* или *b* может быть осуществлен *m+n* способами.

42.Вероятность появления хотя бы одного события из n зависимых в совокупности равна:

А) $P(A) = 1 - P(\overline{A}_1) \cdot P(\overline{A}_2 / \overline{A}_1) \cdot \ldots \cdot P(\overline{A}_n / \overline{A}_1 \cdot \overline{A}_2 \cdot \ldots \cdot \overline{A}_{n-1})$. В) $P(A) = 1 - P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot P(A_n)$.

Б) $P(A) = 1 - P(A_1) \cdot P(A_2 / A_1) \cdot \ldots \cdot P(A_n / A_1 \cdot A_2 \cdot \ldots \cdot A_{n-1})$. Г) $P(A) = 1 - P(\overline{A}_1) \cdot P(\overline{A}_2) \cdot P(\overline{A}_n)$.

43. Противоположными называются:

А) два единственно возможных и совместных события ;
Б) два равновозможных и совместных события ;
В) два равновозможных и несовместных события ;
Г) два единственно возможных и несовместных события.

44. Вероятность, найденную по формуле Байеса называют:
А) условной; Б) априорной; В) апостериорной; Г)безусловной.

45. Согласно свойствам дисперсии дискретной случайной величины, дисперсия постоянной величины равна:
А) этой постоянной величине; Б) нулю; В) единице; Г) минус единице.

46. Распределение Пуассона называют также законом распределения:
А) частых событий; В) зависимых событий;
Б) редких событий; Г) совместных событий.

47. Вероятнейшая частота (наивероятнейшее число) наступления событий рассчитывается как:
А) $n \cdot p - q \le m_0 \le n \cdot p + p$; В) $n \cdot p + q \le m_0 \le n \cdot p - q$;
Б) $n \cdot p - q \le m_0 \le n \cdot p + q$; Г) $n \cdot p + q \le m_0 \le n \cdot p - p$.

48. Функция Лапласа имеет вид:
А) $\Phi_0(z) = \int_0^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{t^2}{2}} dt$; В) $\Phi_0(z) = \int_0^z \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\frac{t^2}{2}} dt$;
Б) $\Phi_0(z) = \int_0^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{t}{2}} dt$; Г) $\Phi_0(z) = \int_0^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{t^2}{2}} dt$.

49. Плотность распределения вероятностей НСВ равна:
А) первой производной от интегральной функции распределения F(x); В) второй производной от интегральной функции распределения F(x);
Б) нулю; Г) единице

50. Задача: филателист выставил на продажу 10 марок, среди которых 4 старинных. Покупатель приобрел 6 марок. Какому закону распределения подчиняется число старинных марок среди них?
А) биномиальному; В) равномерному;
Б) гипергеометрическому; Г) закону распределения Пуассона.

Семестр 3

51. Если значение коэффициента асимметрии $A_s = 0{,}55$, то асимметрия:
А) существенная левосторонняя; В) существенная правосторонняя;
Б) несущественная левосторонняя; Г) несущественная правосторонняя.

52. Если все варианты ряда уменьшить (увеличить) на постоянную величину *k*, то дисперсия:
А) не изменится; В) уменьшится (увеличится) в k^2 раз
Б) уменьшится (увеличится) на величину *k*; Г) уменьшится (увеличится) в *k* раз.

53. Коэффициент вариации рассчитывается:
А) $v = \frac{\bar{x}}{\sigma}$ Б) $v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ В) $v = \frac{\sigma^2}{\bar{x}}$ Г) $v = \frac{\sigma}{\bar{x}^2}$

54. Доверительный интервал для оценки генеральной средней при собственно-случайной повторной выборке объемом $n \ge 30$ может быть записан как:
А) $\tilde{x} - t\sqrt{\frac{S^2}{n}(1-\frac{n}{N})} < \bar{X} < \tilde{x} + t\sqrt{\frac{S^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$; В) $\tilde{x} - t\sqrt{\frac{S^2}{n}} < \bar{X} < \tilde{x} + t\sqrt{\frac{S^2}{n}}$;
Б) $\tilde{x} - z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1-\frac{n}{N})} < \bar{X} < \tilde{x} + z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$; Г) $\tilde{x} - z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} < \bar{X} < \tilde{x} + z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$;

55. Необходимый объем выборки для оценки генеральной средней при собственно- случайном повторном отборе может быть найден как:

А) $\frac{z^2\sigma^2}{\Delta^2}$; Б) $\frac{z^2 w(1-w)}{\Delta^2}$; В) $\frac{z^2\sigma^2 N}{N\Delta^2 + z^2\sigma^2}$; Г) $\frac{z^2 N w(1-w)}{N\Delta^2 + z^2 w(1-w)}$;

56. При помощи χ^2 - критерия Пирсона осуществляется проверка гипотезы о

А) числовом значении доли;
Б) равенстве двух генеральных средних с неизвестными дисперсиями ;
В) равенстве двух генеральных дисперсий;
Г) нормальном распределении генеральной совокупности.

57. Критические области бывают:

А) только односторонними;
Б) только двухсторонними;
В) только трехсторонними;
Г) одно- или двухсторонними.

58. Задача: в молочном отделе универсама произведено контрольное взвешивание десяти 200-грамовых пачек сливочного масла и установлено, что $\tilde{x} = 196$ г. и S=4г. Менеджер отдела выдвигает предположение о недобросовестности поставщика. Прав ли он? Уровень значимости принять равным α =0,001. Нулевая и альтернативная гипотезы формулируются как:

А) $\begin{matrix} H_0 : \overline{X} = a_0 \\ H_1 : \overline{X} < a_0 \end{matrix}$; Б) $\begin{matrix} H_0 : \overline{X} = a_0 \\ H_1 : \overline{X} > a_0 \end{matrix}$; В) $\begin{matrix} H_0 : \overline{X} = a_0 \\ H_1 : \overline{X} \neq a_0 \end{matrix}$; Г) $\begin{matrix} H_0 : \overline{X}_1 = \overline{X}_2 \\ H_1 : \overline{X}_1 \neq \overline{X}_2 \end{matrix}$.

59. Если значение коэффициента эксцесса $Ex > 0$, то график ряда распределения:

А) островершинный;
Б) плосковершинный;
В) скошен вправо;
Г) скошен влево.

60. Если все варианты ряда уменьшить в одно и то же число раз *k*, то дисперсия:

А) не измениться;
Б) уменьшиться на величину *k*;
В) уменьшиться в k^2 раз;
Г) увеличиться в *k* раз.

61. Формула взвешенной дисперсии записывается как:

А) $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k}(x_i - \overline{x})^2 m_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i}$ Б) $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n}$ В) $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{k}(x_i - \overline{x})\ m_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i}$ Г) $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})}{n}$

62. Доверительный интервал для оценки генеральной средней при собственно-случайной повторной выборке объемом *n*<30 может быть записан как:

А) $\tilde{x} - t\sqrt{\frac{S^2}{n}(1-\frac{n}{N})} \prec \overline{X} \prec \tilde{x} + t\sqrt{\frac{S^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$; В) $\tilde{x} - t\sqrt{\frac{S^2}{n}} \prec \overline{X} \prec \tilde{x} + t\sqrt{\frac{S^2}{n}}$;

Б) $\tilde{x} - z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1-\frac{n}{N})} \prec \overline{X} \prec \tilde{x} + z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$; Г) $\tilde{x} - z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \prec \overline{X} \prec \tilde{x} + z\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$;

63. Собственно-случайная выборка ориентирована на отбор элементов из генеральной совокупности в выборочную посредством:

А) использования таблиц случайных чисел;
Б) отбора элементов из списков через определенный интервал;
В) жребия;
Г) использования таблиц случайных чисел или жребия.

64. Необходимый объем выборки для оценки генеральной средней при собственно- случайном повторном отборе может быть найден как:

А) $\frac{z^2\sigma^2}{\Delta^2}$; Б) $\frac{z^2 w(1-w)}{\Delta^2}$; В) $\frac{z^2\sigma^2 N}{N\Delta^2 + z^2\sigma^2}$; Г) $\frac{z^2 N w(1-w)}{N\Delta^2 + z^2 w(1-w)}$;

65. Малой считается выборка объем которой составляет:
А) менее 20 единиц; Б) менее 30 единиц; В) более 20 единиц; Г) более 30 единиц;

66. Какая из данных гипотез является непараметрической:
А) гипотеза о числовом значении доли;
Б) гипотеза о равенстве двух генеральных средних;
В) гипотеза о равенстве двух генеральных дисперсий;
Г) гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности.

67. Если конкурирующая гипотеза имеет вид $H_1 : p_1 \succ p_2$, то критическая область:
А) правосторонняя; Б) левосторонняя; В) двухсторонняя; Г) трехсторонняя.

68. Критическая область – это:
А) область допустимых значений критерия;
Б) совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу отвергают;
В) область принятия нулевой гипотезы;
Г) совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу нельзя отвергнуть.

69. Вероятности гипотез называют:
А) условными; Б) априорными; В) апостериорными; Г)безусловными.

70. Если значение коэффициента асимметрии $A_s = -0{,}6$, то асимметрия:
А) существенная левосторонняя;
Б) несущественная левосторонняя;
В) существенная правосторонняя;
Г) несущественная правосторонняя.

71. Медиана интервального вариационного ряда может быть определена по формуле:
А) $M_e = x_{мо(\min)} + i_{me}\dfrac{0.5\sum m_i + V_{ме-1}}{m_{me}}$;
Б) $M_e = x_{мо(\min)} + i_{me}\dfrac{0.5\sum m_i - V_{ме-1}}{m_{me}}$;
В) $M_e = x_{мо(\min)} + i_{me}\dfrac{0.5\sum m_i - V_{ме+1}}{m_{me}}$;
Г) $M_e = x_{мо(\min)} - i_{me}\dfrac{0.5\sum m_i - V_{ме-1}}{m_{me}}$

72. Средняя арифметическая взвешенная рассчитывается как:
А) $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} x_i m_i}{\sum_{i=1}^{k} x_i}$;
Б) $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} x_i m_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i}$;
В) $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} x_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i}$;
Г) $\bar{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} x_i + m_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i}$.

73. Доверительный интервал для оценки генеральной средней при собственно-случайной бесповторной выборке объемом $n<30$ может быть записан как:
А) $\tilde{x} - t\sqrt{\dfrac{S^2}{n}(1-\dfrac{n}{N})} \prec \bar{X} \prec \tilde{x} + t\sqrt{\dfrac{S^2}{n}(1-\dfrac{n}{N})}$;
Б) $\tilde{x} - z\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}(1-\dfrac{n}{N})} \prec \bar{X} \prec \tilde{x} + z\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}(1-\dfrac{n}{N})}$;
В) $\tilde{x} - t\sqrt{\dfrac{S^2}{n}} \prec \bar{X} \prec \tilde{x} + t\sqrt{\dfrac{S^2}{n}}$;
Г) $\tilde{x} - z\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}} \prec \bar{X} \prec \tilde{x} + z\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}}$;

74. Точечной оценкой генеральной дисперсии при объеме выборке $n \geq 30$ является:
А) S^2; Б) $\sigma^2_{выб}$; В) S; Г) $\sigma_{выб}$.

75. Средняя ошибка выборки для доли при повторном собственно – случайном отборе может быть найдена как:
А) $\sqrt{\dfrac{w(1-w)}{n-1}(1-\dfrac{n}{N})}$; Б) $\sqrt{\dfrac{w(1-w)}{N-1}(1-\dfrac{n}{N})}$; В) $\sqrt{\dfrac{w(1-w)}{n-1}}$; Г) $\sqrt{\dfrac{w(1-W)}{N-1}}$.

76. Если проверяется нулевая гипотеза $H_0 : p_1 = p_2$ и альтернативная гипотеза правосторонняя, а уровень значимости $\alpha = 0{,}05$, то критическое значение критерия:

А) $z_{кр} = 1{,}645$; Б) $z_{кр} = -1{,}645$; В) $z_{кр} = \pm 1{,}645$; Г) $z_{кр} = 1{,}96$.

77. Статистическая гипотеза называется непараметрической, если в ней сформулированы предположения относительно:
А) вида закона распределения;
Б) неизвестных значений параметров распределения определенного вида;
В) уровня значимости;
Г) известных значений параметров распределения определенного вида.

78. Задача: компания, выпускающая новый сорт растворимого кофе предполагает, что 50% потребителей предпочтут новый сорт кофе. Для проверки этого предположения компания провела проверку вкусов покупателей по случайной выборке из 400 человек и выяснила, что 220 из них предпочитают новый сорт кофе всем остальным. Проверьте предположение компании на уровне значимости α =0,05. Нулевая и альтернативная гипотезы формулируются как:
А) $\begin{matrix} H_0 : \overline{X} = a_0 \\ H_1 : \overline{X} \neq a_0 \end{matrix}$; Б) $\begin{matrix} H_0 : p = p_0 \\ H_1 : p \neq p_0 \end{matrix}$; В) $\begin{matrix} H_0 : p_1 = p_2 \\ H_1 : p_1 \neq p_2 \end{matrix}$; Г) $\begin{matrix} H_0 : \overline{X}_1 = \overline{X}_2 \\ H_1 : \overline{X}_1 \neq \overline{X}_2 \end{matrix}$.

79. Мода – это значение признака:
А) наиболее редко встречающееся в вариационном ряду;
Б) наиболее часто встречающееся в вариационном ряду;
В) соответствующее 50-му перцентилю;
Г) соответствующее 75-му перцентилю;

80. Эксцесс характеризует:
А) скошенность ряда; Б) вершинность ряда В) размерность ряда; Г) вариацию ряда.

81. Для расчета коэффициента асимметрии используется:
А) центральный момент четвертого порядка; В) начальный момент четвертого порядка;
Б) центральный момент третьего порядка; Г) начальный момент третьего порядка.

82. Необходимый объем выборки для оценки генеральной средней при собственно-случайном бесповторном отборе может быть найден как:
А) $\frac{z^2\sigma^2}{\Delta^2}$; Б) $\frac{z^2 w(1-w)}{\Delta^2}$; В) $\frac{z^2\sigma^2 N}{N\Delta^2 + z^2\sigma^2}$; Г) $\frac{z^2 N w(1-w)}{N\Delta^2 + z^2 w(1-w)}$;

83. Каким законом распределения вероятностей описываются малые выборки?
А) нормальным; Б) χ^2 - Пирсона; В) F- Фишера; Г) t – Стьюдента.

84. Ошибки репрезентативности возникают вследствие:
А) ошибок печати;
Б) нарушения научных принципов отбора;
В) искажения сигналов в каналах связи;
Г) ошибок в вычислении предельной ошибки выборки.

85. Область допустимых значений – это:
А) критическая область;
Б) совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу отвергают;
В) область принятия альтернативной гипотезы;
Г) совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу нельзя отвергнуть.

86. Если проверяется нулевая гипотеза $H_0 : p_1 = p_2$ и альтернативная гипотеза двухсторонняя, а уровень значимости $\alpha = 0{,}05$, то критическое значение критерия:
А) $z_{кр} = -1{,}96$; Б) $z_{кр} = -1{,}645$; В) $z_{кр} = \pm 1{,}96$; Г) $z_{кр} = 1{,}96$.

87. При помощи критерия Фишера-Снедекора осуществляется проверка гипотезы о…
А) числовом значении доли;
Б) равенстве двух генеральных средних с известными дисперсиями;
В) равенстве двух генеральных дисперсий;
Г) нормальном распределении генеральной совокупности.

88. Гистограмма – это графическое изображение
А) интервального вариационного ряда в виде прямоугольников с высотами, пропорциональным частостям или плотностям распределения;
Б) вариационного ряда с накопленными частотами или частостями по оси ординат ;
В) вариационного ряда с накопленными частотами или частостями по оси абсцисс ;
Г) вариационного ряда в прямоугольной системе координат.

89. Абсолютная плотность - это:
А) отношение частоты интервала к величине интервала;
Б) накопленная частость;
В) отношение частости интервала к величине интервала;
Г) накопленная частота.

90. Общая формула центрального момента записывается как:
А) $m_r = \frac{\sum_{i=1}^{k} x^r m_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i}$; Б) $M_r = \frac{\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})}{\sum m_i}$; В) $m_r = \frac{\sum_{i=1}^{k} x\ m_i}{\sum_{i=1}^{k} m_i}$; Г) $M_r = \frac{\sum_{i=1}^{k} (x_i - \bar{x})^r m_i}{\sum m_i}$

91. Необходимый объем выборки для оценки генеральной средней при собственно- случайном повторном отборе может быть найден как:
А) $\frac{z^2\sigma^2}{\Delta^2}$; Б) $\frac{z^2 w(1-w)}{\Delta^2}$; В) $\frac{z^2\sigma^2 N}{N\Delta^2 + z^2\sigma^2}$; Г) $\frac{z^2 N w(1-w)}{N\Delta^2 + z^2 w(1-w)}$;

92. Точечной оценкой генеральной дисперсии при объеме выборке n<30 является:
А) S^2; Б) $\sigma^2_{выб}$; В) S; Г) $\sigma_{выб}$.

93. Средняя ошибка выборки для доли при бесповторном собственно – случайном отборе может быть найдена как:
А) $\sqrt{\frac{w(1-w)}{n-1}(1-\frac{n}{N})}$; Б) $\sqrt{\frac{w(1-w)}{N-1}(1-\frac{n}{N})}$; В) $\sqrt{\frac{w(1-w)}{n-1}}$; Г) $\sqrt{\frac{w(1-W)}{N-1}}$.

94. Допустить ошибку первого рода - это значит:
А) отвергнуть нулевую гипотезу если она верна;
Б) принять нулевую гипотезу если она верна;
В) отвергнуть нулевую гипотезу если она неверна;
Г) принять нулевую гипотезу если она неверна.

95. Если проверяется нулевая гипотеза $H_0 : p_1 = p_2$ и альтернативная гипотеза левосторонняя, а уровень значимости $\alpha = 0{,}05$, то критическое значение критерия:
А) $z_{кр} = 1{,}645$; Б) $z_{кр} = -1{,}645$; В) $z_{кр} = \pm 1{,}645$; Г) $z_{кр} = 1{,}96$.

96. Наблюдаемое значение критерия $\kappa_{набл} = 2{,}5$. Конкурирующая гипотеза – правосторонняя. Неверным решением является:
А) если $\kappa_{кр} = -1{,}645$, то нулевую гипотезу отвергают в пользу альтернативной;
Б) если $\kappa_{кр} = 2{,}4$, то нулевую гипотезу отвергают в пользу альтернативной;
В) если $\kappa_{кр} = 2{,}6$, то нулевую гипотезу отвергают в пользу альтернативной;
Г) если $\kappa_{кр} = 1{,}645$, то нулевую гипотезу отвергают в пользу альтернативной.

Критерии оценивания:
Максимальное количество баллов – 40.
Из имеющегося банка тестов в каждом семестре формируется тестовое задание, содержащее 20 тестов для соответствующего семестра. Каждый тест содержит 3-4 варианта ответов, один из которых – верный. Правильный ответ на каждый тест оценивается в 1-2 балла, неправильный – 0 баллов.

Вопросы для собеседования

Семестр 2

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
3. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
4. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
5. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Теоремы сложения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Комбинаторика: размещение, сочетания, перестановки и перестановки с повторениями.
10. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
11. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее число наступления событий.
12. Формула Пуассона. Закон распределения редких событий.
13. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
14. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры.
15. Свойства математического ожидания.
16. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления.
17. Свойства дисперсии и среднего квадратического отклонения.
18. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частости.
19. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
20. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того что непрерывная случайная величина примет точное наперед заданное значение.
21. Равномерный закон распределения.
22. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства.
23. Нормированное (стандартное) нормальное распределение. Функция Лапласа: график, свойства, таблицы.
24. Функция нормального распределения случайной величины.
25. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
26. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.
27. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.
28. Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева. Значение теоремы Чебышева.
29. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
30. Вероятность отклонения частости от вероятности, частоты от наивероятнейшего числа.
31. Понятие о системе случайных величин. Формальное определение системы двух случайных величин. Система дискретного типа.
32. Функции распределения системы (x;y). Плотность вероятности.
33. Зависимые и независимые случайные величины. Примеры двумерных распределений.
34. Функции случайной величины.
35. Системы любого числа случайных величин.
36. Функции от нескольких случайных величин.
37. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему.
38. Числовые характеристики системы нескольких случайных величин.
39. Условные законы распределения.
40. Понятие функции случайных величин. Числовые характеристики функций случайных величин.
41. Теоремы о числовых характеристиках.
42. Линеаризация функций.
43. Законы распределения функций случайных аргументов. Композиция законов распределения.
44. Понятие о случайной функции. Закон распределения случайной функции. Характеристики случайных функций.
45. Методы определения характеристик преобразованных случайных функций по характеристикам исходных случайных функций.
46. Линейные и нелинейные операторы. Операторы динамической системы.
47. Линейные преобразования случайных функций. Сложение случайных функций. Канонические разложения случайных функций.
48. Понятие о стационарном случайном процессе.
49. Спектральное разложение стационарной случайной функции на конечном и бесконечном участке времени.
50. Применение теории стационарных случайных процессов к решению задач, связанных с анализом и синтезом

динамических систем.
51. Эргодическое свойство стационарных случайных функций.

Семестр 3

52. Предмет и основные задачи математической статистики.
53. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
54. Вариационные ряды. Виды вариаций. Величина интервала. Накопленные частоты (частости).
55. Графическое изображение вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
56. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана. Квантили.
57. Показатели колеблемости: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Свойства дисперсии.
58. Моменты (начальные и центральные). Показатели асимметрии и эксцесса.
59. Дисперсия альтернативного признака.
60. Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и репрезентативности, предельная ошибка выборки.
61. Средняя ошибка выборки, для средней и для доли.
62. Необходимая численность выборки.
63. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
64. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
65. Точечная оценка генеральной дисперсии. “Исправленные” выборочная дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
66. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
67. Методы оценивания параметров распределения: метод моментов и метод максимального правдоподобия, свойства полученных этим методом оценок.
68. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
69. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
70. Оценка вероятности по частости: точечная и интервальная.
71. Законы распределения Стьюдента, Пирсона, Фишера.
72. Статистическая проверка гипотезы. Статистическая гипотеза: нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Ошибки I и II рода.
73. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.
74. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.
75. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии генеральной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей.
76. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей с известными дисперсиями.
77. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности при известной и неизвестной генеральных дисперсиях.
78. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных равных дисперсиях.
79. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной доли (о параметре биномиального закона распределения). Проверка гипотезы о равенстве двух долей нормально распределенных генеральных совокупностей.
80. Построение теоретического закона распределения по данному вариационному ряду.
81. Сравнение нескольких средних при помощи однофакторного дисперсионного анализа.
82. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.
83. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
84. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости.
85. Выборочный коэффициент корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости.
86. Критерий Вилкоксона и проверка об однородности двух выборок.
87. Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе.
88. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами.
89. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях.
90. Предмет и оценка погрешности метода Монте-Карло.

91. Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины.
92. Разыгрывание полной группы событий.
93. Разыгрывание непрерывной случайной величины.
94. Метод обратных функций.
95. Метод суперпозиции.
96. Приближенное разыгрывание нормальной случайной величины.
97. Цепь Маркова. Однородная цепь Маркова.
98. Переходные вероятности. Матрица перехода.
99. Равенство Маркова.

Критерии оценивания:

Максимальный балл – 10.

Число вопросов на собеседовании в каждом семестре - 10. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 1 балл.

Критерии оценивания 1 вопроса:

0,84-1,0 балла выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложение материала при ответе - грамотное и логически стройное;

0,67-0,83 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

0,5-0,66 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствие с целями обучения, ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

0-0,49 балла выставляется студенту, если ответ не связан с вопросом, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Комплект задач

Задачи репродуктивного уровня

Семестр 2

Задача 1. Руководством риэлтерской фирмы принято решение о необходимости рекламы нового вида услуг. По расчетам отдела рекламы, выделенных средств хватит для того, чтобы поместить объявления только в 7 из 12 городских газет. Сколько существует способов случайного отбора газет для размещения рекламы?

Задача 2. Для компании, занимающейся строительством терминалов для аэропортов, вероятность получить контракт в стране А, равна 0,8, вероятность выиграть его в стране В, равна 0,3. Вероятность того, что контракты будут заключены и в стране А, и в стране В, равна 0,24. Чему равна вероятность того, что компания получит контракт хотя бы в одной стране?

Задача 3. Судоходная компания организует средиземноморские круизы в течение летнего времени и проводит несколько круизов в сезон. Поскольку в этом виде бизнеса очень высокая конкуренция, то важно, чтобы все каюты зафрахтованного под круизы корабля были полностью заняты туристами, тогда компания получит прибыль. Эксперт по туризму, нанятый компанией, предсказывает, что вероятность того, что корабль будет полон в течение сезона, равна 0,87, если доллар не подорожает по отношению к рублю, и с вероятностью - 0,64, если доллар подорожает. По оценкам экономистов, вероятность того, что в течение сезона доллар подорожает по отношению к рублю, равна 0,1. Чему равна вероятность того, что билеты на все круизы будут проданы?

Задача 4. Нефтеразведовательная компания получила финансирование для проведения 7 нефтеразработок. Вероятность успешной нефтеразведки 0,2. Предположим, что нефтеразведки осуществляют независимые друг от друга разведывательные партии.

а) Составьте ряд распределения числа успешных нефтеразведок и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что как минимум три нефтеразведки принесут успех?

Задача 5. Администрация города объявила тендер на строительство медицинского центра. В конкурсную комиссию поступило 8 запечатанных пакетов со сметами от различных строительных фирм. Сколько существует способов очередности вскрытия пакетов, если они вскрываются конкурсной комиссией в случайном порядке после окончания срока подачи заявок?

Задача 6. а) Сколько различных «слов», каждое из которых содержит 6 букв, можно составить из слова «экспертиза»? б) Сколько различных «слов», каждое из которых содержит 10 букв, можно составить из слова «экспертиза»?

Задача 7. Вероятность того, что выпускник экономического университете защитит диплом на «отлично», равна 0,6. Вероятность того, что он защитит диплом на «отлично» и получит приглашение на работу в банк, равна 0,4. Предположим, что студент защитил диплом на «отлично». Чему равна вероятность того, что он получит приглашение на работу в банк?

Задача 8. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,93. Найти вероятность того, что из 10 произведенных выстрелов стрелок ни разу не попадет в цель.

Семестр 3

Задача 9. Для выяснения возрастных особенностей кадрового состава сотрудников фирмы было произведено обследование, в результате которого получены следующие данные:

Возраст сотрудника	20-30	30-40	40-50	50-60
Число сотрудников	40	30	25	5

Определите:

1) средний возраст сотрудников;
2) дисперсию;
3) медиану.

Задача 10. На основании данных о выпуске иностранных автомобилей различных марок в России в 2005 году определить средний объем производства иномарок, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объяснить полученные результаты.

Марки автомобилей	Kia	Renault	Hyundai	Ford	Chevrolet	Chery	Hummer
Произведено в 2005 году, (тыс.штук)	16,3	10,2	44,4	32,0	51,8	8,3	3,5

Задача 11. Имеются данные о распределении городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии:

Размер оплаты (руб.)	Менее 100	100-200	200-300	300- 400	400-500	500-600	Более 600
Удельный вес в общей численности населения (%)	12	29	25	15	11	6	2

Определить среднемесячные затраты городского населения на оплату электроэнергии. Найти и проанализировать дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построить гистограмму распределения городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии. Сделать выводы.

Задача 12. Администрацию универсама интересует оптимальный уровень запасов продуктов в торговом зале, а также среднемесячный объем покупок товаров, которые не являющихся предметом ежедневного потребления в семье (например, таких как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер универсама в течение января регистрировал частоту покупок стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные (x_i): 8, 4, 4, 9, 3, 3, 1, 2, 0, 4, 2, 3, 5, 7, 10, 6, 5, 7, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 8.

Постройте вариационный ряд, определите его числовые характеристики. Какие рекомендации Вы дали бы администрации универсама?

Задача 13. Ниже приводятся данные о возрастном составе безработных города, зарегистрированных в службе занятости, в %:

Возраст (лет)	до 20	20-24	25-29	30-49	50-54	55-59	60 и старше
Мужчины	7,7	17,0	11,9	50,9	4,2	5,7	2,6
Женщины	11,2	18,5	11,7	49,5	4,0	3,8	1,3

Найдите средний возраст безработных мужчин и женщин, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Оцените различия показателей возрастного состава безработных мужчин и женщин. Сделайте выводы.

Задача 14. Число пассажиров компании «Аэрофлот - Дон» рейса Ростов – Стамбул в мае текущего года составило: 125, 130, 121, 124, 128, 136, 125, 130, 124, 128, 125, 125, 130, 128, 125, 128.

Составьте вариационный ряд. Чему равно среднее число пассажиров в рейсе? Рассчитайте показатели вариации. Сделайте анализ полученных результатов.

Задача 15. Имеются данные о распределении городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии:

Размер оплаты (руб.)	Менее 100	100-200	200-300	300- 400	400-500	500-600	Более 600
Удельный вес в общей численности населения (%)	12	29	25	15	11	6	2

Определить среднемесячные затраты городского населения на оплату электроэнергии. Найти и проанализировать дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построить гистограмму распределения городского населения по затратам на ежемесячную оплату электроэнергии. Сделать выводы.

Задачи реконструктивного уровня

Семестр 2

Задача 16. Почтовое отделение быстро оценивает объём переводов в рублях, взвешивая почтовые отправления, полученные в течение каждого текущего рабочего дня. Установлено, что если вес почтовых отправлений составляет N кг, то объём переводов в рублях есть случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением 160N и стандартным отклонением 20N руб. Найти вероятность того, что в день, когда вес почтовых отправлений составит 150 кг, объём переводов в рублях будет находиться в пределах:

а) от 21000 до 27000 руб.; б) более 28500 руб.; в) менее 22000 руб.

Задача 17. В салоне мобильной техники представлены 4 модели телефона Samsung, 5 моделей телефона Nokia и 6 моделей телефона Motorola. В течение дня было продано 3 различных телефона.

а) Составьте ряд распределения числа телефонов Samsung и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что в течение дня было продано как минимум два телефона Samsung?

Задача 18. Еженедельный выпуск продукции на заводе приблизительно распределен по нормальному закону со средним значением, равным 150000 единиц продукции в неделю, и стандартным отклонением - 12000 ед. Найдите вероятность того, что еженедельный выпуск продукции:

а) превысит 170000 единиц;

б) окажется ниже 100000 единиц в данную неделю?

в) Предположим, что возникли трудовые споры, и недельный выпуск продукции стал ниже 90000 ед. Менеджеры обвиняют профсоюз в беспрецедентном падении выпуска продукции, а профсоюз утверждает, что выпуск продукции находится в пределах принятого уровня ($\pm 3\sigma$). Можно ли доверять профсоюзу?

Задача 19. В городе три коммерческих банка, оценка надежности которых – 0,95, 0,9 и 0,85 соответственно. В связи с определением хозяйственных перспектив развития города администрацию интересуют ответы на следующие вопросы: а) какова вероятность того, что в течение года обанкротятся все три банка?; б) что обанкротится хотя бы один банк?

Задача 20. Покупатель может приобрести акции трех компаний A, B и C. Надежность первой оценивается экспертами на уровне 60%, а второй - 80%, третьей – 70%. Чему равна вероятность того, что: а) три компании в течение года не станут банкротами? б) наступит хотя бы одно банкротство? в) только одна компания обанкротится?

Задача 21. В соревнованиях по волейболу участвуют три команды. Вероятность того, что команда УЭФ выиграет у команды факультета КиМ равна 0,65. А у команды финансового факультета – 0,45. Найти вероятность того, что команда УЭФ выиграет хотя бы у одной из двух команд.

Задача 22. Стрелковое отделение получило 10 винтовок, из которых 8 пристрелянных, 2 – нет. Вероятность попадания в цель из пристрелянной винтовки равна 0,6, а из не пристрелянной – 0,2. Из наудачу взятой винтовки стрелок поразил цель. Какова вероятность, что он стрелял из пристрелянной винтовки?

Задача 23. На предприятии 2000 единиц оборудования определенного вида Вероятность отказа единицы оборудования в течение часа составляет 0,001.

а) Составьте ряд распределения числа отказов оборудования в течение часа и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что в течение часа откажут как минимум 3 единицы оборудования?

Задача 24. Аудитор осуществляет проверку фирмы. В ходе работы у него накопилось 2 стопы бухгалтерских документов. В первой стопе содержит из 67 документов7 содержат ошибки, а во второй стопе из 45 документов 4 документа с ошибками. Случайно был переложен один документ из первой стопы во вторую. Какова вероятность того, что документ, извлеченный из второй стопы, содержит ошибку?

Задача 25. Контрольный тест включает в себя 4 темы по 3 вопроса в каждой. Вероятность верно ответить на любой вопрос из первой темы равна 0,8, второй 0,3, третьей - 0,9, четвертой - 0,7. Найдите вероятность того, что студент пишущий тест, верно ответит на все вопросы первой темы, на 1 из третьей и 2 из четвертой тем.

Задача 26. Из колоды в 36 карт наудачу одна за другой извлекают две карты. Найти вероятность того, что ими окажутся: а) две дамы; б) туз и дама; в) две карты трефовой масти?

Семестр 3

Задача 27. Производитель пальчиковых батареек желает оценить среднюю продолжительность их работы. Случайная выборка 12 батареек показала, что выборочная средняя равна 34,2 часа, а выборочное среднее квадратическое отклонение составило 5,9 часа. Найдите 95%-ный доверительный интервал средней продолжительности работы батареек.

Задача 28. Выборочное обследование деятельности коммерческих банков региона показало, что в среднем каждый банк имеет 14 филиалов в регионе (со стандартным отклонением, равным 8). Найти объем выборки, позволивший сделать такую оценку, если предельная ошибка оценки генеральной средней находится в пределах 20% от ее выборочного среднего значения, а доверительная вероятность составляет 0,95.

Задача 29. Аудиторская фирма хочет проконтролировать состояние счетов одного из коммерческих банков. Для этого случайно отбираются 55 счетов. По 21 счету из 55 отобранных имело место движение денежных средств в течение месяца. Построить 95%-ный доверительный интервал, оценивающий долю счетов в генеральной совокупности, по которым имело место движение денежных средств в течение месяца.

Задача 30. Выборочные обследования, проведенные администрацией строительных магазинов города, показали, что 45% горожан планируют ремонт квартиры или дома в течение следующих трех лет. Каким должен быть объем выборки, чтобы можно было получить оценку генеральной доли с точностью не менее 0,05 при доверительной вероятности 0,95, если в городе проживает 500000 человек?

Задача 31. Среднемесячный бюджет студентов в колледжах одного из штатов США оценивается по случайной выборке. Найдите наименьший объём выборки, необходимый для такой оценки с вероятностью 0,954, если среднее квадратическое отклонение предполагается равным 100 у.е., а предельная ошибка средней не должна превышать 25 у.е.

Задача 32. Выборочное обследование показало, что 20% студентов университета нуждаются в общежитии. Каким должен быть объем случайной бесповторной выборки, в результате которой будет оценена генеральная доля с точностью не менее 0,03 при доверительной вероятности 0,954, если в университете обучается 5000 студентов дневного отделения?

Задача 33. Для определения среднего размера дневной выручки маршрутных такси города была произведена 10%-ная случайная бесповторная выборка из 1200 маршрутных такси. В результате были получены данные о средней дневной выручке, которая составила 5000 рублей. В каких пределах с доверительной вероятностью 0,95 может находиться средняя дневная выручка всех маршрутных такси города, если среднее квадратическое отклонение составило 650 рублей?

Задача 34. На предприятии исследовалось изменение расхода сырья на производство продукции в условиях применения новой и старой технологий изготовления изделий. Дисперсия расхода сырья на изделие по новой технологии составила 124 кв.ед., а по старой – 189 кв.ед. Считая, что расход сырья на изделие по старой и новой технологии имеет нормальный закон распределения с одинаковыми дисперсиями, выяснить, существенны ли различия в вариации расхода сырья на изделие при использовании старой и новой технологий. Ответ дать на 1% уровне значимости, применив двухстороннюю альтернативную гипотезу.

Задача 35. На двух станках с программным управлением обрабатываются одинаковые детали. Для оценки точности станков отобраны 10 деталей с первого станка и 12 деталей со второго станка. По этим выборкам найдены исправленные выборочные дисперсии, равные соответственно 30 кв.ед. и 10 кв.ед. Можно ли на основании этих данных утверждать на 5% уровне значимости, что точность станков существенно различается?

Задача 36. По оценкам финансовых аналитиков риск потери денежных средств для инвесторов арт - бизнеса составляет 17% в течение пяти лет. Среди 400 постоянных клиентов аукционного дома был проведен опрос, в ходе которого выяснилось, что 65 из них потеряли средства на вложениях в предметы искусства за последние пять лет. Можно ли утверждать, что оценки финансовых аналитиков совпадают с действительностью на уровне значимости $\alpha = 0{,}01$?

Задачи творческого уровня

Семестр 2

Задача 37. Покупатель может приобрести акции трех компаний A, B и C. Надежность первой оценивается экспертами на уровне 90%, а второй - 80%, третьей – 70%. Чему равна вероятность того, что: а) три компании в течение года не станут банкротами? б) наступит хотя бы одно банкротство? в) только одна компания обанкротится?

Задача 38. В течение семестра преподаватели проводят консультации по вопросам, которые остались неясными для студентов. Преподаватель, проводящий консультации по статистике, заметил, что в среднем 12 студентов посещают его за час консультационного времени, хотя число студентов, посещающих консультацию в определенный день, в назначенный час, - случайная величина.

а) Составьте ряд распределения числа студентов, посещающих консультации преподавателя по статистике в течение получаса и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что трое студентов придут на консультацию в течение определенных 15 минут?

Задача 39. В салоне мобильной техники представлены 4 модели телефона Samsung, 5 моделей телефона Nokia и 6 моделей телефона Motorola. В течение дня было продано 3 различных телефона.

а) Составьте ряд распределения числа телефонов Samsung и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что в течение дня было продано как минимум два телефона Samsung?

Задача 40. Еженедельный выпуск продукции на заводе приблизительно распределен по нормальному закону со средним значением, равным 150000 единиц продукции в неделю, и стандартным отклонением - 12000 ед. Найдите вероятность того, что еженедельный выпуск продукции:

а) превысит 170000 единиц;

б) окажется ниже 100000 единиц в данную неделю?

в) Предположим, что возникли трудовые споры, и недельный выпуск продукции стал ниже 90000 ед. Менеджеры обвиняют профсоюз в беспрецедентном падении выпуска продукции, а профсоюз утверждает, что выпуск продукции находится в пределах принятого уровня ($\pm 3\sigma$). Можно ли доверять профсоюзу?

Задача 41. В течение семестра преподаватели проводят консультации по вопросам, которые остались неясными для студентов. Преподаватель, проводящий консультации по статистике, заметил, что в среднем 12 студентов посещают его за час консультационного времени, хотя число студентов, посещающих консультацию в определенный день, в назначенный час, - случайная величина.

а) Составьте ряд распределения числа студентов, посещающих консультации преподавателя по статистике в течение получаса и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что трое студентов придут на консультацию в течение определенных 15 минут?

Задача 42. Предположим, что в течение года цена на акции компании «Восток» есть случайная величина, подчиняющаяся нормальному закону распределения с математическим ожиданием 50 у.е. и среднеквадратическим отклонением, равным 20 у.е. Определите вероятность того, что:

А) в выбранный день обсуждаемого года цена акции была менее 45 у.е. за акцию;

Б) в выбранный день обсуждаемого года цена акции отклонится от своего математического ожидания на величину меньшую 20 у.е.

Задача 43. При покупке товаров на сумму, превышающую 500 рублей, покупателю предлагают билет беспроигрышной лотереи. В лотерее разыгрываются призы двух видов: 70 призов первого вида и 30 призов второго вида. Какова вероятность того, что первый покупатель, сделавший соответствующую покупку и получивший 3 лотерейных билета, станет обладателем: а) одинаковых призов? б) хотя бы двух призов первого вида? в) трех призов второго вида?

Задача 44. В урне 12 белых, 5 красных и 3 черных шара. Наудачу вынимается три шара. Найдите вероятность того, что а) все шары будут красными? б) хотя бы один шар будет черным? в) два шара будут белыми?

Задача 45. Строительная фирма ищет краску определенного цвета. Курьер звонит в 4 строительных магазина. Вероятность наличия необходимой краски в первом магазине равна 0,9, во втором – 0,92, в третьем – 0,8, в четвертом – 0,7. Какова вероятность того, что а) хотя бы в одном магазине окажется краска нужного цвета? б) во всех магазинах окажется краска нужного цвета? в) ни в одном магазине не окажется краски нужного цвета?

Задача 46. Судоходная компания организует средиземноморские круизы в течение летнего времени и проводит несколько круизов в сезон. Поскольку в этом виде бизнеса очень высокая конкуренция, то важно, чтобы все каюты зафрахтованного под круизы корабля были полностью заняты туристами, тогда компания получит прибыль. Эксперт по туризму, нанятый компанией, предсказывает, что вероятность того, что корабль будет полон в течение сезона, равна 0,87, если доллар не подорожает по отношению к рублю, и с вероятностью - 0,64, если доллар подорожает. По оценкам экономистов, вероятность того, что в течение сезона доллар подорожает по отношению к рублю, равна 0,1. Чему равна вероятность того, что билеты на все круизы будут проданы?

Задача 47. Аудитор осуществляет проверку фирмы. В ходе работы у него накопилось 2 стопы бухгалтерских документов. В первой стопе содержит из 67 документов7 содержат ошибки, а во второй стопе из 45 документов 4 документа с ошибками. Случайно был переложен один документ из первой стопы во вторую. Какова вероятность того, что документ, извлеченный из второй стопы, содержит ошибку?

Задача 48. Экономист-аналитик условно подразделяет экономическую ситуацию в стране на “хорошую”, “посредственную” и “плохую” и оценивает их вероятности для данного момента времени в 0,25, 0,60 и 0,15 соответственно. Некоторый индекс экономического состояния возрастает с вероятностью 0,7, когда ситуация “хорошая”; с вероятностью 0,2, когда ситуация “посредственная”, и с вероятностью 0,1, когда ситуация “плохая”.

Пусть в настоящий момент индекс экономического состояния возрос. Чему равна вероятность того, что экономика страны на подъеме?

Задача 49. Некоторый ресторан славится хорошей кухней. Управляющий ресторана утверждает, что в субботний вечер в течение получаса подходит в среднем 5 групп посетителей.

а) Составьте ряд распределения возможного числа групп посетителей ресторана в течение получаса; постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что три или более групп посетителей прибудут в ресторан в течение 10-минутного промежутка времени?

Задача 50. В кредитном отделе банка работают 5 специалистов с высшим финансовым образованием и 3 специалиста с высшим юридическим образованием. Руководство банка решило направить 3 специалистов для повышения квалификации, обирая их в случайном порядке.

а) Составьте ряд распределения числа специалистов с высшим юридическим образованием, которые могут быть направленны на повышение квалификации и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения.

в) Запишите в общем виде функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Какова вероятность того, что повышать квалификацию будут не более двух специалистов с высшим юридическим образованием?

Задача 51. В течение часов-пик в общественном транспорте города происходит в среднем два дорожных происшествия в час. Утреннее время пик длится полтора часа, а вечернее - два часа.

а) Составьте ряды распределения числа дорожных происшествий в утренние и вечерние часы пик и постройте их графики;

б) Найдите числовые характеристики этих распределений;

в) Запишите функции распределений вероятностей и постройте их графики;

г) Чему равна вероятность того, что в определенный день в течение и утреннего, и вечернего времени не произойдет ни одного дорожного происшествия?

Задача 52. В подгруппе английского языка занимается 9 студентов, 4 из которых окончили школы с углубленным изучением языка. Для стажировки по бухгалтерскому учету в Англии случайным образом отбираются 3 студентов.

а) Составьте ряд распределения числа студентов, среди отобранных, углубленно изучавших английский языка и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что на стажировку будет отправлено не более двух студентов, окончивших ранее спецшколы?

Задача 53. Дневная выручка супермаркета распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 10000 у.е. и стандартным отклонением 1400 у.е. Найдите вероятность того, что:

а) выручка супермаркета окажется более 13000 у.е.;

б) выручка супермаркета окажется менее 8000 у.е.;

в) найдите границы, в которых будет находиться выручка супермаркета согласно правилу трех сигм.

Семестр 3

Задача 54. Выборочное исследование деятельности коммерческих банков региона показало, что в среднем каждый банк имеет 14 филиалов в регионе (со стандартным отклонением, равным 8). Найти объем выборки, позволивший сделать такую оценку, если предельная ошибка оценки генеральной средней находится в пределах 20% от ее выборочного среднего значения, а доверительная вероятность составляет 0,95.

Задача 55. Крупный коммерческий банк заказал маркетинговое исследование по выявлению эффекта «премирования» (калькулятор, набор ручек и др.), как стимула для открытия счета в банке. Для проверки случайным образом было отобрано 230 «премированных» посетителей и 200 «не премированных». В результате выяснилось, что 80% посетителей, которым предлагалась премия и 75% посетителей, которым не предлагалась премия, открыли счет в банке в течение 6 месяцев. Используя эти данные, проверьте гипотезу о том, что доля «премированных» посетителей, открывших счет в банке, статистически существенно отличается от удельного веса «не премированных» посетителей, открывших счет в банке. Принять уровень значимости $\alpha = 0{,}01$.

Задача 56. Страховая компания изучает вероятность дорожных происшествий для подростков, имеющих мотоциклы. За прошедший год проведена случайная выборка 2000 страховых полисов подростков-мотоциклистов и выявлено, что 15 из них попадали в дорожные происшествия и предъявили компании требование о компенсации за ущерб. Может ли аналитик компании отклонить гипотезу, о том, что менее одного процента всех подростков-мотоциклистов, имеющих страховые полисы, попадали в дорожные происшествия в прошлом году? Принять уровень значимости $\alpha = 0{,}05$.

Задача 57. Производители нового типа аспирина утверждают, что он снимает головную боль за 30 минут. Случайная выборка 100 человек, страдающих головными болями, показала, что новый тип аспирина снимает головную боль за 28,6 минут при среднем квадратическом отклонении 4,2 минуты. Проверьте на уровне значимости $\alpha = 0,05$ справедливость утверждения производителей аспирина о том, что это лекарство излечивает головную боль за 30 минут.

Задача 58. Компания по производству безалкогольных напитков предполагает выпустить на рынок новую модификацию популярного напитка, в котором сахар заменен сукразитом. Компания хотела бы быть уверенной в том, что не менее 70% её потребителей предпочтут новую модификацию напитка. Новый напиток был предложен на пробу 2000 людей, и 1422 из них сказали, что он вкуснее старого. Может ли компания отклонить предположение о том, что только 70% всех её потребителей предпочтут новую модификацию напитка старой? Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задача 59. В 1996 году годовой оборот 4-х бирж в регионе А составил 120000 у.е.; в регионе В годовой оборот 5-и бирж - 125000 у.е. Исправленная выборочная дисперсия оборота в регионе А оказалась равной 30000 $(у.е.)^2$, в регионе В - 20000 $(у.е.)^2$. Можно ли на уровне значимости $\alpha = 0,05$ утверждать, что средний оборот бирж в регионе А больше, чем в регионе В?

Задача 60. Инженер по контролю качества проверяет среднее время эксплуатации новой модели микроволновой печи. Для проверки случайным образом было отобрано 100 микроволновок, среднее время эксплуатации которых составило 30 месяцев. Среднеквадратическое отклонение для генеральной совокупности известно и равно 20 месяцам. Используя уровень значимости 0,01, проверьте гипотезу о том, что среднее время эксплуатации прибора составит 36 месяцев, которые являются гарантийным сроком работы прибора.

Задача 61. Компания, выпускающая новый сорт йогурта, провела проверку вкусов покупателей по случайной выборке из 500 человек и выяснила, что 300 из них предпочитают новый йогурт всем остальным. Проверьте на уровне значимости $\alpha = 0,05$ гипотезу о том, что 55% потребителей предпочтут новый йогурт.

Задача 62. Для изучения мнения потребителей о новом виде услуг, предоставляемых туристической фирмой, методом случайного отбора было опрошено 400 человек. Из числа опрошенных, 280 человек заинтересовались новым видом услуг. С вероятностью 0,95 определите пределы, в которых будет находиться доля лиц, заинтересовавшихся новым видом услуг.

Задача 63. Фирма, торгующая автомобилями в небольшом городе, собирает информацию о состоянии местного автомобильного рынка в текущем году. С этой целью из 8500 горожан в возрасте 18 лет и старше, отобрано 500 человек. Среди них оказалось 130 человек, планирующих приобрести новый автомобиль в текущем году. Оцените долю лиц в генеральной совокупности в возрасте 18 лет и старше, планирующих приобрести новый автомобиль в текущем году, если $\alpha = 0,01$.

Задача 64. Выборочное обследование распределения населения города по среднедушевому денежному доходу показало, что 25% обследованных в выборке имеют доход ниже прожиточного минимума. В каких пределах с надежностью 0,954 находится доля населения, имеющего среднедушевой доход ниже прожиточного минимума, в генеральной совокупности, если в городе проживает 1 млн. чел. и выборочное обследование осуществляется с помощью собственно-случайного бесповторного отбора?

Задача 65. Компания утверждает, что новый вид зубной пасты для детей лучше предохраняет зубы от кариеса, чем зубные пасты, производимые другими фирмами. Для проверки эффекта в случайном порядке была отобрана группа из 500 детей, которые пользовались новым видом зубной пасты. Другая группа из 600 детей, также случайно выбранных, в это же время пользовалась другими видами зубной пасты. После окончания эксперимента было выяснено, что у 30 детей, использующих новую пасту, и 35 детей из контрольной группы появились новые признаки кариеса. Имеются ли у компании достаточные основания для утверждения о том, что новый сорт зубной пасты эффективнее предотвращает кариес, чем другие виды зубной пасты? Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задача 66. Компания, производящая средства для потери веса, утверждает, что прием таблеток в сочетании со специальной диетой позволяет сбросить в среднем в неделю 800 граммов веса. Случайным образом отобраны 25 человек, использующих эту терапию, и обнаружено, что в среднем еженедельная потеря в весе составила 830 граммов со средним квадратическим отклонением 250 граммов. Ответьте, правда ли, что потеря в весе составляет 800 граммов? Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задача 67. Новое лекарство, изобретенное для лечения атеросклероза, должно пройти экспериментальную проверку для выяснения возможных побочных эффектов. В ходе эксперимента лекарство принимали 7000 мужчин и 6000 женщин. Результаты выявили, что 100 мужчин и 100 женщин испытывали побочные эффекты при приеме нового медикамента. Можем ли мы на основании эксперимента утверждать, что побочные эффекты нового лекарства у женщин проявляются в большей степени, чем у мужчин? Принять уровень значимости $\alpha = 0,01$.

Критерии оценивания:

Максимальный балл -50

Каждая задача оценивается максимум в 5 баллов. Критерии оценивания 10 задач в каждом семестре:

5 баллов выставляется, если задача решена полностью, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы.

3-4 балла выставляется, если задача решена полностью, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны.
1-2 балла выставляется, если задача решена частично, анализ и интерпретация полученных результатов не вполне верны, выводы верны частично.
0 балла выставляется, если решение неверно или отсутствует.

Примерный перечень тем курсовых работ

1. Применение вероятностных расчетов в экономической практике.
2. Вероятностный анализ маркетинговых акций потребительских товаров: эффект для потребителя (на примере любой акции).
3. Вероятностный анализ маркетинговых акций потребительских товаров: эффект для компании (на примере любой акции).
4. Вероятностный анализ экономической эффективности лотерей (на примере любой лотереи).
5. Вероятностный анализ экономической эффективности игральных автоматов (на примере автомата любого типа).
6. Вероятностный анализ азартных игр, основанных на случае (на любом примере).
7. Статистический анализ среднегодовой численности населения (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
8. Статистический анализ численности зарегистрированных безработных (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
9. Статистический анализ численности пенсионеров, состоящих на учете в органах социальной защиты населения (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
10. Статистический анализ выбросов вредных веществ в атмосферу (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
11. Статистический анализ выпуска товаров и услуг (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
12. Статистический анализ производства потребительских товаров (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
13. Статистический анализ производства продукции сельского хозяйства (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
14. Статистический анализ урожайности зерновых культур (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
15. Статистический анализ оборота розничной торговли (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
16. Статистический анализ результатов финансовой деятельности предприятий (на примере районов Ростовской области, или другого региона, в любом году).
17. Статистический анализ доходов и расходов студентов (на основе опроса).
18. Статистический анализ успеваемости студентов (на примере разных специальностей, по разным дисциплинам).
19. Статистический анализ динамики курсов валют (на любом примере).
20. Статистический анализ динамики фондового индекса (на любом примере).
21. Статистический анализ динамики объемов продаж (на любом примере).
22. Статистический анализ динамики прибыли предприятия (на любом примере).
23. Статистический анализ динамики дебиторской и кредиторской задолженности предприятия (на любом примере).
24. Статистический анализ динамики курсов ценных бумаг (на любом примере).
25. Статистический анализ динамики курсов валют (на любом примере).
26. Статистический анализ динамики сбережений населения Ростовской области (РФ, другого региона).
27. Статистический анализ расходов населения Ростовской области (РФ, другого региона).
28. Статистический анализ уровня жизни населения Ростовской области (РФ, другого региона).
29. Статистический анализ социально-экономических факторов средней ожидаемой продолжительности жизни населения Ростовской области (РФ, другого региона).
30. Статистический анализ динамики смертности населения в Ростовской области (РФ, другом регионе).
31. Статистический анализ динамики рождаемости населения в Ростовской области (РФ, другом регионе).

32. Статистический анализ динамики безработицы населения в Ростовской области (РФ, другом регионе).
33. Статистический анализ динамики ВВП России.
34. Статистический анализ динамики сельскохозяйственного производства.
35. Статистический анализ динамики цен на нефть.
36. Статистический анализ динамики инвестиций в секторе недвижимости.
37. Статистический анализ динамики экспорта и импорта товаров.
38. Статистический анализ динамики цен на акции крупных компаний.
39. Статистический анализ динамики потребительского спроса на продукты питания.
40. Статистический анализ динамики цен на электроэнергию.
41. Статистический анализ динамики инвестиций в информационные технологии.
42. Статистический анализ динамики рынка недвижимости.
43. Статистический анализ динамики объема производства автомобилей.
44. Статистический анализ динамики расходов на здравоохранение.
45. Статистический анализ динамики развития малого и среднего бизнеса.
46. Статистический анализ динамики затрат на научно-исследовательские работы.
47. Статистический анализ динамики туристического потока.
48. Статистический анализ динамики цен на продукты питания.
49. Статистический анализ динамики объема производства стали.
50. Статистический анализ динамики объема добычи нефти.

Критерии оценивания

- оценка «отлично» (84 -100 баллов) выставляется за работу, которая носит аналитический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический анализ фактического материала, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеет положительный отзыв руководителя, при защите обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по решению проблемы, во время доклада использует наглядные средства, легко отвечает на поставленные вопросы.
- оценка «хорошо» (67 – 83 баллов) выставляется за работу, которая носит аналитический характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический анализ фактического материала, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями, имеет положительный отзыв руководителя, при защите обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по решению проблемы, во время доклада использует наглядные средства, легко отвечает на поставленные вопросы.
- оценка «удовлетворительно» (50 – 66 баллов) выставляется за работу, которая, наряду с вышеуказанными положительными качествами, отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором фактического материала, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения, в отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа, при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает неглубокое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.
- оценка «неудовлетворительно» (0 – 49 баллов) выставляется за работу, которая не соответствует заявленной теме, объекту, предмету исследования, в которой не реализованы поставленные цели и не решены указанные задачи, не отвечает требованиям, предъявляемым к курсовым работам, в отзыве руководителя имеются критические замечания, при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости в каждом семестре проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и защиты курсовой работы.

Экзамен в каждом семестре проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. В билете – 20 тестовых заданий и 2 задачи из соответствующих разделов банков тестов и

экзаменационных задач. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Приложение 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия;

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические положения и понятия, методы теории систем, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки системного анализа, а также самостоятельной работы и работы в коллективе.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям каждый студент должен:

1) изучить рекомендованную учебную литературу;
2) изучить конспекты лекций;
3) подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях, практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом собеседования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.