

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простой электронной подписью
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»
Информация в владельце:
ФИО: Чаленко Георгий Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.08.2021 15:45:35
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ
Начальник отдела лицензирования и
аккредитации
 Чаленко К.Н.
«01 » 08 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
Математическая статистика с элементами теории вероятностей**

по профессионально-образовательной программе направление 38.03.06 "Торговое дело"
профиль 38.03.06.02 "Маркетинг в торговле"

Для набора 2020 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА Статистики, эконометрики и оценки рисков

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	10	10	10	10
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.02.2020 протокол № 8.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Федосова О.Н.

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

Методическим советом направления: д.э.н., профессор, Костоглодов Д.Д.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
1.1 Цель освоения дисциплины: получение студентами знаний о вероятностно-статистических методах и моделях, а также формирование и развитие умений и навыков их применения при решении конкретных профессиональных задач						
ОПК-4: способность осуществлять сбор, хранение, обработку и оценку информации, необходимой для организации и управления профессиональной деятельностью (компьютерной, маркетинговой, рекламной, логистической, таировальной и (или) торгово-технологической); способностью применять основные методы и средства получения, хранения, переработки информации и работать с компьютером как со средством управления информацией						
ОПК-2: способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;						
ОК-9: владением культурой мышления, способностью к общению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей ее достижения						
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:						
Знать:						
основные приемы обобщения, анализа и восприятия информации для постановки профессиональных целей и выбора путей ее достижения с использованием инструментария математической статистики и теории вероятностей						
вероятностно-статистические методы обработки, анализа, оценки и интерпретации данных, необходимых при решении профессиональных проблем;						
вероятностно-статистические методы сбора, хранения, обработки и анализа данных, необходимых для организации и управления профессиональной деятельностью						
Уметь:						
обобщать, анализировать и воспринимать информацию для постановки профессиональных целей, выбирать пути достижения с использованием инструментария математической статистики и теории вероятностей;						
выбирать, использовать вероятностно-статистические методы обработки, анализа, моделирования и интерпретации данных при решении профессиональных проблем;						
выбирать и реализовывать необходимые вероятностно-статистические методы сбора, хранения, обработки и анализа данных, необходимых для организации и управления в профессиональной деятельности, в том числе с использованием компьютера, как средства управления информацией;						
Видеть:						
интерпретацией результатов обобщения и анализа информации в целях постановки профессиональных целей и выбранных путей их достижения;						
наличием построения вероятностно-статистических моделей и анализа полученных результатов при решении профессиональных проблем;						
способами интерпретации результатов применения вероятностно-статистических методов, построения вероятностно-статистических моделей для организации и управления профессиональной деятельности.						
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ						
Код занятия	Наименование разделов и тем / вид занятия/Раздел 1. Теория вероятностей	Семестр / Курс	Часов Компетентности	Литература		
1.1	Тема «Основные понятия и определения теории вероятностей. Основные теоремы сложения вероятностей. Составление и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. (Ср/Лек/)	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Н2.2 Л2.3 Л2.4 Н2.5 Л2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.4Н2.1 Н2.2 Л2.3 Н2.4 Н2.5 Л2.6
1.9	Тема «Формулы полной вероятности и формула Байеса» Формула полной вероятности и формула Байеса. Доказательства формул полной вероятности и формула Байеса. (Ср/Лек/)	2	6	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Н2.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Н2.4 Н2.5 Л2.6

1.2	Тема «Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрический и гипергеометрический распределения. Расчет вероятности по классическому определению, с применением комбинаторных методов. Теоремы сложения вероятностей сомнительных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Априорные и априористорионные вероятности гипотез. Байесовский подход к теории вероятностей. (Пр/Лек/)	2	4	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.4Н2.1 Н2.2 Л2.3 Н2.4 Н2.5 Л2.6
1.3	Тема «Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Размещение, сочетания, перестановки. Расчет вероятности по классическому определению, с применением комбинаторных методов. Теоремы сложения вероятностей сомнительных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Априорные и априористорионные вероятности гипотез. Байесовский подход к теории вероятностей. (Пр/)	2	4	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Н2.5 Н2.6
1.4	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 MS Excel. (Пр/)	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Н2.5 Н2.6
1.5	Тема «Основные законы распределения дискретных случайных величин». Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Решение задач с использованием MS Excel. (Пр/)	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Н2.5 Н2.6
1.6	Тема «Непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения». Интегральная и гипердифференциальная функции распределения. Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин. Функция Лапласа. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Правило трех сим. Решение задач с использованием MS Excel. (Пр/)	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Н2.5 Н2.6
1.7	Тема «Основные понятия и определения теории вероятностей. Свойства вероятности. Связь между классическим и статистическим определением вероятности. Элементы комбинаторики. (Пр/)	2	4	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Н2.3 Н2.4 Л2.5 Н2.6
1.8	Тема «Основные теоремы теории вероятностей» Алгебра событий. Основные теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. (Ср/)	2	6	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Н2.3 Н2.4 Л2.5 Н2.6
1.9	Тема «Формулы полной вероятности и формула Байеса» Формула полной вероятности и формула Байеса. Доказательства формул полной вероятности и формула Байеса. (Ср/Лек/)	2	6	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Н2.4 Н2.5 Л2.6

1.10	Тема «Дискретные случайные величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин».	2	8	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
	Математические операции над случайными величинами.				
	Математическое ожидание дискретной случайной величины.				
	Дисперсия дискретной случайной величины.				
	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.				
	Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин.				
	Асимметрия и эксцесс распределения случайной величины.				
	Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства. Основные законы распределения дискретных случайных величин.				
	Биномиальный закон распределения.				
	Закон распределения Пуассона.				
	Геометрическое и гипергеометрическое распределения.				
1.11	(Спр.)				
	Тема «Непрерывные случайные величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Нормальное распределение. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.	2	8	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
	Равномерный закон распределения.				
	Показательный закон распределения.				
	Распределения некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин: -распределение, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Сnedекора.				
1.12	/Спр/				
	Тема "Закон больших чисел". Закон больших чисел. Центральная предельная теорема /Спр/	2	4	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.1	Раздел 2. Математическая статистика				
	Тема «Вариационные ряды и их характеристики». Понятие вариационного ряда.	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л2.3 Л2.5 Л2.6
	Эмпирическая функция распределения.				
	Средние величины.				
	Показатели вариации.				
	Начальные и центральные моменты вариационного ряда.				
	Асимметрия и эксцесс.				
2.2	/Дек/				
	Тема «Основы математической теории выборочного метода». Основные сведения о выборочном методе.	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6
	Основы теории оценивания параметров генеральной совокупности.				
	Понятие интервального оценивания. Построение доверительных интервалов.				
	/Дек/				
2.3	Тема «Вариационный ряд». Построение дискретного и интервального вариационного ряда. Расчет числовых характеристик параметров генеральной совокупности.	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6
	Эмпирическая функция распределения.				
	Построение графиков: полигон, гистограмма, кумулята и огнива.				
	Решение задач с использованием MS Excel. /Пр/				
2.4	Тема «Статистическое описание». Построение точечных и интервальных оценок параметров генеральной совокупности для малых и больших выборок. Объем выборочной совокупности. /Пр/	2	2	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6

2.5	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. /Спр/	2	6	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6																					
2.6	Тема «Основы математической теории выборочного метода». Сущность теории оценивания. Состоительные, эффективные и несмешанные оценки параметров генеральной совокупности. Построение интервальных оценок генеральной средней, генеральной дисперсии и генеральной доли. /Спр/	2	6	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6																					
2.7	Тема «Проверка статистических гипотез». Статистическая гипотеза в общая схема ее проверки. Приведка гипотез о числовых значениях параметров. Приведка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Приведка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Приведка гипотез о законе распределения. /Спр/	2	8	ОК-9 ОПК-2 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6																					
4. ФОРМЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ																										
Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлена в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.																										
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ																										
5.1. Основная литература																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Авторы, составители</th> <th>Записание</th> <th>Издательство, год</th> <th>Колич-во</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Новожилкин Л. И., Морозова А. А., Гурнова И. Э., Новожилкина Л. И.</td> <td>Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учеб.-пособие для студентов вузов, обучающихся по направл. "Экономика", "Менеджмент", "упр. персоналом", "гос. и муницип. упр.", "Бизнес-информатика" (квалификация (степень) "бакалавр")</td> <td>М. Дашков и К, 2016</td> <td>251</td> </tr> <tr> <td>Л1.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Л1.2</td> <td>Новожилкина Л. И., Морозова З. А.</td> <td>Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учеб.-пособие</td> <td>Ростов н/Д: Март, 2005</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>Л1.3</td> <td>Байдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В.</td> <td>Теория вероятностей и математическая статистика: учебник</td> <td>Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016</td> <td>http://bibliotek.ru/index.php?page=book&id=453249</td> </tr> </tbody> </table>					Авторы, составители	Записание	Издательство, год	Колич-во	Новожилкин Л. И., Морозова А. А., Гурнова И. Э., Новожилкина Л. И.	Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учеб.-пособие для студентов вузов, обучающихся по направл. "Экономика", "Менеджмент", "упр. персоналом", "гос. и муницип. упр.", "Бизнес-информатика" (квалификация (степень) "бакалавр")	М. Дашков и К, 2016	251	Л1.1				Л1.2	Новожилкина Л. И., Морозова З. А.	Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учеб.-пособие	Ростов н/Д: Март, 2005	410	Л1.3	Байдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016	http://bibliotek.ru/index.php?page=book&id=453249
Авторы, составители	Записание	Издательство, год	Колич-во																							
Новожилкин Л. И., Морозова А. А., Гурнова И. Э., Новожилкина Л. И.	Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учеб.-пособие для студентов вузов, обучающихся по направл. "Экономика", "Менеджмент", "упр. персоналом", "гос. и муницип. упр.", "Бизнес-информатика" (квалификация (степень) "бакалавр")	М. Дашков и К, 2016	251																							
Л1.1																										
Л1.2	Новожилкина Л. И., Морозова З. А.	Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учеб.-пособие	Ростов н/Д: Март, 2005	410																						
Л1.3	Байдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник	Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016	http://bibliotek.ru/index.php?page=book&id=453249																						

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.4 Соловьев, А. А., Каверина, В. К.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Борисовъ: Борисовский государственный архитектурно-строительный университет, ЭВС АСВ, 2015	
5.2. Дополнительная литература			
Л2.1 Михтарян В. С.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие	Издательство, год М.: Маркет ДС, 2007	Колич-во 100
Л2.2 Гумранов В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для решения задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие	М.: Водолей ПК, 2000	272
Л2.3 Гумранов В. Е.	Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие	М.: Водолей ПК, 2000	270
Л2.4	Журнал "Вопросы статистики"	,	1
Л2.5 Литовев, В. П.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2010	
Л2.6 Машкович И. Ю., Петровая Н. П., Тарусина Л. И.	Теория вероятностей и математическая статистика: практикум: учебное пособие	Минск: РИО, 2017	
5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
Статистика Центрального банка Российской Федерации: http://www.cbr.ru/statistics/			
Статистика Федеральной службы государственной статистики https://www.gks.ru/statistic			
ИПС «Консультант +»			
5.4. Перечень программного обеспечения			
Microsoft Office			
5.5. Учебно-методические материалы для студентов 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 аудиофиля; 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 (МОДУЛЯ)			
Помещение для проведения всех видов работ, предусмотренных, учебным планом, укомплектовано необходимой специализированной учебной и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.			
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.			

Приложение 1

Фонд оценочных средств

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

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетентности	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОК-9: владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке целей и выбору путей ее достижения			
Знания: основные приемы обобщения, анализа и построения информации для постановки профессиональных задач и выбора путей ее достижения с использованием методов, приемов и принципов статистического моделирования и интерпретации математической статистики и теории вероятностей			
<i>Ученик: выбирает возможные пути поиска решения цели с использованием имеющейся информации посредством применения инструментария математической статистики и теории вероятностей</i>	<i>Перечисляет возможные пути поиска решения цели с использованием имеющейся информации посредством применения инструментария математической статистики и теории вероятностей</i>	<i>Продолжает анализ и перечисляет возможные пути достижения цели с использованием имеющейся информации посредством использования инструментария математической статистики и теории вероятностей при устном опросе и исполнении с помощью компьютера математической статистики и теории вероятностей</i>	<i>Учащийся: выбирает и формулирует сделанный необходиимые обоснование выбора вероятностно-статистические методы обработки, анализа, оценки и интерпретации данных, для решения профессиональных задач проблем</i>
<i>Умения: обобщает, анализирует и воспроизводить информацию для постановки профессиональных целей, выбирая пути достиженения с использованием методов, приемов и принципов статистической моделирования и интерпретации математической статистики и теории вероятностей</i>	<i>Решает задачи, выбирает из предложенных вариантов определенного статистического инструментария математической статистики и теории вероятностей в процессе использования информации для достижения профессиональной цели</i>	<i>Обосновывает выбор определенного статистического инструментария математической статистики и теории вероятностей в процессе использования информации для достижения профессиональной цели</i>	<i>Решает задачи, проводит анализ полученных результатов при решении профессиональных задач</i>
<i>Навыки: построения вероятностно-статистических моделей и анализа полученных результатов</i>	<i>Выполняет задания с соблюдением необходимой последовательности применения расчетных методов, правильного и точно осуществляет расчеты; правильно оформляет решение с построением таблиц, графиков, проксимаций, вычислений, анализом результатов и выводами.</i>	<i>Выполняет задания с соблюдением необходимой последовательности применения расчетных методов, правильного и точно осуществляет расчеты; правильно оформляет решение с построением таблиц, графиков, проксимаций, вычислений, анализом результатов и выводами.</i>	<i>КРЭ – комплекс расчетных задач (задачи 1-5), Контрольная работа (Темы 1-8, задачи 1-20 в каждой теме), 33-зачетные задания (1-30)</i>
ОПК-4: способностью осуществлять сбор, хранение, обработку и оценку информации, необходимой для организации и управления профессиональной деятельностью (коммерческой, маркетинговой, рекламной, логистической, творческой и т.п.) горизонтально- и (или) вертикально-сторонней информацией, методами и средствами получения, хранения, переработки информации и работать с компьютером как со средством управления информацией			
<i>Знания: методы и приемы обработки информации, полученной в результате применения статистических методов, анализа и обобщения информации, лежащих в основе построения профессиональных задач</i>	<i>Решает задачи, интерпретируя полученные результаты путем применения статистических методов, анализа и обобщения информации, лежащей в основе построения профессиональных задач</i>	<i>Дает поисковые, поисково-аналитические, грамотные ответы на поставленные вопросы, используя статистические методы сбора, хранения, обработки и анализа данных, необходимых для организации и управления профессиональной деятельностью</i>	<i>УЧ - опрос (вопросы 1-29), К коллоквиум (вопросы 1-59), 33-зачетные задания (1-30)</i>
<i>Умения: способность применять основные методы математического анализа и моделирования, включая математическим аппаратом при решении профессиональных задач</i>	<i>Формулирует Дает поисковые, поисково-аналитические ответы на поставленные вопросы, применяя статистические методы обработки, анализа и оценки и предполагает</i>	<i>УЧ - опрос и логически взаимосвязанные ответы на вопросы (вопросы 1-29). К коллоквиум (вопросы 1-59). 33-зачетные</i>	

Знания: вероятностно-статистические методы обработки информации, постановка профессиональных задач и выбор путей их достижения;	ОПК-2: способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, включая математическим аппаратом при решении профессиональных задач	Фонд оценочных средств
<i>Знания: вероятностно-статистические методы обработки информации, постановка профессиональных задач и выбор путей их достижения;</i>	<i>ОПК-2: способностью применять основные методы математического анализа и моделирования, включая математическим аппаратом при решении профессиональных задач</i>	<i>Интерпретации данных, необходимых при решении профессиональных проблем, анализа, оценки и интерпретации данных, для решения профессиональных задач проблем</i>

<p>Целью: выбирать и реализовывать необходимые вероятностно-статистические методы сбора, хранения, обработки и анализа данных, в том числе с использованием компьютера, как средства управления информацией; управление информацией, правильно и рационально выбирает данные, правильно и точно проводит расчеты.</p>	<p>Решает задачи с выбором и реализацией методов сбора, хранения, обработки и анализа данных, в том числе с использованием компьютера, как средства управления информацией;</p>	<p>Выбирает и аргументирует спланированный выбор вероятностно-статистических методов сбора, хранения, обработки и анализа данных, в том числе с использованием компьютера, как средства управления информацией;</p>	<p>КРЭ – комплект расчетных заданий (задачи 1-15). Контрольная работа (Темы 1-8, задачи 1-20 в зависимости от темы) ЗЗ-зачетные задания (1-30)</p>
--	---	---	--

1.2 Шкалы оценивания:
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:
50-100 баллов – «зачет»
44-49 баллов – «незачет»

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

Зачетные задания

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Предмет теории вероятностей. Испытание. События и их классификация.

2. Статистические гипотезы, нулевая и альтернативная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости.

ЗАДАЧИ

- Покупатель может приобрести акции двух компаний А и В. Надежность первой оценивается экспертами на уровне 90%, а второй – 80%. Чему равна вероятность того, что а) обе компании в течение года не станут банкротами? б) наступит хотя бы одно банкротство?
- По данным выборочного обследования получено следующее распределение семей по предпредыдущему доходу:

Среднемесячный доход семьи в месяц (у.е.)	5	0	5	00	150	175	и выше
Количество обследованных семей							

Найдите среднемесячевой доход семьи в выборке, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 2

- Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
- Точечные оценки генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения.

ЗАДАЧИ

- Жюри конкурса определило 10 претендентов, однаково достойных первой премии. Среди них оказалось 5 научных работника, 2 студента, 3 работника. Какова вероятность того, что в результате жеребьевки премия будет выдана или учено, или работнику?

- Важной мерой, ассоциируемой с риском акции, является стандартное отклонение или дисперсия движения цены акции. Финансовый аналитик проверяет одностороннюю гипотезу о том, что акция А имеет больший риск (большую вариацию цены), чем акция В. Случайная выборка из 13 дней цена акции А дала величину исправленного выборочного стандартного отклонения, равную $S_A^2 = \2,52 , и случайная выборка за 18 дней цена акции В дала исправленное выборочное стандартное отклонение $S_B^2 = \2,34 . Проверьте эту гипотезу при $\alpha = 0,05$.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 3

1. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
Вытекающие из классического определения Примеры.

- Моменты распределения (вариационного ряда). Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.

ЗАДАЧИ

- В большом университете установлен скрытый "электронный глаз" для подсчета числа входящих покупателей. Когда два покупателя заходят в магазин вместе и один идет перед другим, то первый из них будет учтен электронным устройством с вероятностью 0,98, второй – с вероятностью 0,94, а оба – с вероятностью 0,93. Чему равна вероятность, что устройство сканирует хотя бы одного из двух входящих вместе покупателей?
- По результатам выборочного обследования торговых киосков города получены следующие данные о личной выручке частного бизнеса:

Выручка от продажи товара (тыс. у.е.)	до 1	1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2,0	2,0 и выше
Число торговых киосков	10	12	22	26	18	7	5

Найдите среднедневовую выручку от продажи товаров, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 4

- Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
- Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий нормально распределенных генеральных совокупностей.

ЗАДАЧИ

1.

Консультационная фирма получила приглашение для выполнения 2-х работ от двух международных корпораций. Руководство фирмы оценивает вероятность получения заказа от фирмы А – в 0,45. Так же, по мнению руководителей фирм, в случае, если фирма заключит договор с компанией А, то с вероятностью 0,9, компания В даст фирмме консультационную работу. С какой вероятностью компания получит оба заказа?

2.

С целью изучения размеров дневной выручки в сфере мелкого частного бизнеса была произведена 10%-ная случайная бесполиграфия выборка из 1000 торговых киосков города. В результате были получены данные о средней дневной выручке, которая составила 500 у.е. В каких пределах с доверительной вероятностью 0,95 может находиться средняя дневная выручка всех торговых точек изучаемой совокупности, если среднее квадратическое отклонение составило 150 у.е.?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 5

1. Вероятность того, что испретрианная случайная величина примет точное наперед заданное значение.

Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.

2. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана.

ЗАДАЧИ

1. Вероятность для компании, занимающейся строительством терминалов для аэропортов, получить контракт в стране А, равна 0,4, вероятность выиграть его в стране В, равна 0,3. Вероятность того, что контракты будут заключены и в стране А, и в стране В, равна 0,12. Чему равна вероятность того, что компания получит контракт хотя бы в одной стране?

2. Некоторая компания рассматривает проблему продвижения работников, обладающих лучшими способностями, квалификацией и опытом, на более высокий служебный уровень. Руководитель кадровой службы доставляет руководителю компании, что по его оценке 80% работников компании отвечают требованиям, необходимым для повышения. Однако специальная комиссия, привлеченная советом директоров компании, нашла, что только 75% из 200 проинтервьюированных работников отвечают квалификационным требованиям продвижения. Используйте эту информацию о проверке двухсторонней гипотезы на уровне значимости $\alpha = 0,05$ о том, случайна ли разница между оценкой кадровой службы и выборочным показателем доли работников, отвечающих требованиям продвижения по службе.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 6

1. Действия над событиями. Диаграммы Венна.

2. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.

ЗАДАЧИ

1. Телефонный номер состоит из 5 цифр. Найти вероятность того, что в соединении из 5 цифр телефонного номера окажутся все цифры кратные 3.

2. Для оценки состояния деловой активности промышленных предприятий различных форм собственности были проведены выборочные бизнес-обследования и получены следующие результаты:

Номера значений показателя деловой активности (в баллах)	0 - 8	8 - 16	16 - 24	24 - 32
Число предприятий (акционерные общества открытого типа)	10	15	8	5

Найдите среднее значение показателя деловой активности, дисперсию, среднее квадратическое коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 7

1. Терема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.

2. Интегральное оценивание. Доверительная вероятность. Предельная ошибка выборки.

ЗАДАЧИ

1. Студент пришел на экзамен, зная лишь 24 из 32 вопросов программы. Экзаменатор задал студенту 3 вопроса. Найти вероятность того, что студент ответит на все вопросы.

2. Имеются выборочные данные о числе сделок, заключенных брокерскими фирмами и конторами города в течение месяца:

Число заключенных сделок	10-30	30-50	50-70	70-90
Число брокерских фирм и контор	20	18	12	5

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 8

1. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности. Теорема умножения вероятностей.

2. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.

ЗАДАЧИ

1. При слиянии акционерного капитала двух фирм аналитики фирмы, получающей контрольный пакет акций, полагают, что сделка принесет успех с вероятностью равной 0,65, если представитель совета директоров получившей фирмой выйдет в отставку; если он отказывается, то вероятность успеха равна 0,3. Предполагается, что вероятность ухода в отставку представителя составляет 0,7. Чему равна вероятность успеха сделки?

2. Производитель некоторого вида продукции утверждает, что 95% выпускаемой продукции не имеют дефектов. Случайная выборка 100 изделий показала, что 92% из них свободны от дефектов. Проверьте справедливость утверждения производителя продукции на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 9

1. Математические операции над случайными величинами.

2. Выборочный метод наблюдения. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесполиграфия выборки.

ЗАДАЧИ

1. Экспортно-импортная фирма собирается заключить контракт на поставку сельскохозяйственного оборудования в одну из развивающихся стран. Если основной конкурент фирмы не станет одновременно претендовать на заключение контракта, то вероятность получения контракта оценивается в 0,45; в противном случае – в 0,25. По оценкам экспертов компании вероятность того, что конкурент выдвинет свое предложение по заключению контракта, равна 0,40. Чему равна вероятность заключения контракта?

2. Имеются выборочные данные о стоимости потребительской корзины из 19 основных продуктов по городам Ростовской области (на начало апреля 1996 года):

Оим стоимость потребительской корзины (тыс. руб.)	8	6	7	5
сумма товаров области				

Найдите среднюю стоимость потребительской корзины в выборке, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 10

- Формула полной вероятности.
- Ошибки выборочного наблюдения.

ЗАДАЧИ

- Судоходная компания организует средиземноморские круизы в течение летнего времени и проходит несколько круизов в сезон. Поскольку в этом виде бизнеса очень высокая конкуренция, то важно, чтобы все катера, зафрахтованные под круизы корабли были полностью заняты туристами, тогда компания получит прибыль. Эксперт по туризму, занятый компанией, предсказывает, что вероятность того, что корабль будет полон в течение сезона, равна 0,92, если доллар не подорожает по отношению к рублю, и с вероятностью - 0,75, если доллар подорожает. По оценкам экономистов, вероятность того, что в течение сезона доллар подорожает по отношению к рублю, равна 0,25. Чему равна вероятность того, что Зачетное задание № 10 на все круизы будет продано?
- Ежедневная заработная плата в определенной отрасли нормально распределена со средней 13,2 дол. и $\sigma=2,5$ дол. Если компания в этой отрасли занимает 40 рабочих, и платит им в среднем 12,2 дол., может ли эта компания быть обвиненной в том, что она платит слишком низкую зарплату? Уровень значимости принять равным $\alpha=0,05$.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 11

- Свойства случайной величины, распределенной по нормальному закону. Правило "трех сигм".
- Применение основных задач математической статистики. Понятие о вариационном ряде. Частоты и частости.

ЗАДАЧИ

- Транснациональная компания обсуждает возможности инвестций в некоторое государство с неустойчивой политической ситуацией. Менеджеры компании считают, что успех предполагаемых инвестиционных заявлений, в частности, и от политического климата в стране, в которую предполагается вливание собесредоточий в течение первого года работы в 0,55, если преобладающая политическая ситуация будет благоприятной, - в 0,30, если политическая ситуация будет неблагоприятной и - в 0,10, если политическая ситуация в течение года будет нейтральной. Менеджеры компании также полагают, что вероятности благоприятной, нейтральной и неблагоприятной политических ситуаций соответственно равны: 0,6, 0,2 и 0,2. Чему равна вероятность успеха инвестции?
- Кредиты ЦБ РФ предприятиям России за 7 месяцев 1992 года (с апреля по октябрь) характеризуются следующими данными:

Месяцы	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Размер кредитов (млрд. руб.)	918,1	1025,3	1041,8	1393,0	1860,0	2153,2	2731,0

Найдите среднеквадратичный размер кредита за указанный период. Охарактеризуйте колеблемость размеров кредита с помощью соответствующих показателей

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 12

- Листерия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Свойства дисперсии.
- Определение необходимой численности собственно-случайной выборки.

ЗАДАЧИ

- Покупая карточку лотереи "Спортивного", игрок должен засечеркнуть 6 из 49 возможных чисел от 1 до 49. Если при разыгрывании тиража лотереи он угадает все 6 чисел, то имеет право выиграть значительную сумму денег.
 - Сколько возможных комбинаций можно составить из 49 по 6, если порядок чисел безразличен?
 - Чему равна вероятность угадать все шесть номеров?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 13

- Найдите среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации для данных о дневной выручке в магазине электроники:

Выручка, У.е.	0-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700
Число дней	3	5	9	14	8	3

ЗАДАЧИ

- Формула гипотез Байеса.
- Сравнение двух средних производительно распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны.

ЗАДАЧИ

- Вероятность того, что новый товар будет пользоваться спросом на рынке, если конкурент не выпустит в продажу аналогичный продукт, равна 0,67. Вероятность того, что товар будет пользоваться спросом при наличии на рынке конкурирующего товара, равна 0,42. Вероятность того, что конкурирующая фирма выпустит аналогичный товар на рынок в течение интересующего нас периода, равна 0,35. Чему равна вероятность того, что товар будет иметь успех?
- Предположим, что на некотором предприятии собраны данные о числе дней, пропущенных работниками по болезни:

Число дней, пропущенных в текущем месяце	0	1	2	3	4	5
Число работников	10	17	25	28	30	27

Найдите среднее число пропущенных дней, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Является ли распределение симметричным?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 14

- Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения слуачайной величины и способы его задания.
- Дискретные и интервальные вариационные ряды. Величина интервала. Накопленные частоты (частости).

ЗАДАЧИ

- Известно, что в определенном городе 20% горожан предпочитают добираться на работу личным автотранспортом. Случайно выбраны 4 человека.
 - Составьте ряд распределения числа людей в выборке, предпочитающих добираться на работу личным автотранспортом; б) Найдите математическое ожидание и дисперсию этого распределения; в) Чему равна вероятность того, что среди 4-х случайно отобранных людей окажется хотя бы один, предпочитающий добираться на работу личным автотранспортом?
- Отдел маркетинга автотранспортного предприятия, занимающегося межгородовыми перевозками, провел обследование стоимости топлива на бензоколонках по трассе между городами А и В. Результаты показали, что средняя цена одного литра топлива на 52 заправках фирмы Тор-оил – 1076 рублей со стандартным отклонением 0,085 руб., а на 56 заправках других фирм средняя цена одного литра – 1054 руб. Цена одного литра топлива на заправках Тор-оил существенно выше цены этого же топлива на заправках других фирм.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 15

- Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
- Проверка гипотезы о чистовом значении генеральной дисперсии нормально распределенной совокупности.

ЗАДАЧИ

1. Процент людей, купивших новое средство от головной боли после того, как увидели его рекламу по телевидению, есть случайная величина, заданная таблицей.

x_i	0	10	20	30	40	50
p_i	0,10	0,20	0,35	0,20	0,10	0,05

- a) Убедитесь, что задан ряд распределений.
б) Найти функцию распределения.
в) Определить вероятность того, что более 20% откликнуются на рекламу.

2. Для оценки числа безработных среди рабочих одного из районов города в порядке случайной повторной выборки отобраны 400 человек рабочих специальностей. 25 из них оказались безработными. Используя 95%-ный доверительный интервал, оцените истинные размеры безработных среди рабочих этого района.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 16

1. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения
2. Числовые характеристики выборочной и генеральной совокупностей.

ЗАДАЧИ

1. Число яхт, сходящих со стапелей машиностроительной верфи, - случайная величина, заданная рядом распределения:

x_i	2	3	4	5	6	7	8
p_i	0,20	0,20	0,30	0,10	0,10	0,05	0,05

- a) Чему равна вероятность того, что число яхт, построенных в следующем месяце будет находиться в промежутке между 4 и 7 (включая оба значения)?
б) Найдите функцию распределения.

2. Независимые выборки из двух нормально распределенных совокупностей дали следующие результаты.

Выборка	n	Среднее	Среднее квадратическое отклонение
1	15	22	9
2	9	25	7

Можно ли сделать вывод о том, что различие стандартных отклонений существенно? Уровень значимости принять равным 0,05.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 17

1. Формула Пуассона. Закон распределения редких событий. Понятие потока событий.
2. Интегральная формула Муавра-Лапласа

ЗАДАЧИ

1. Под руководством бригадира производственного участка работают три мужчины и четыре женщины. Бригадиру необходимо выбрать двух рабочих для специальной работы. Не желая оказывать кому-либо предпочтения, он решил выбрать двух рабочих случайно.

- а) Составьте ряд распределения числа женщин в выборке.
б) Найдите математическое ожидание и дисперсию этого распределения.

2. По данным выборочных обследований в 1995 году прожиточный минимум населения Северо-Кавказского района составил в среднем на душу населения 87 тыс. руб. в месяц. Каким должен быть минимум необходимый объем выборки, чтобы с вероятностью 0,997 можно было утверждать, что этот показатель уровня жизни населения в выборке отличается от своего значения в генеральной совокупности не более чем на 10 тыс. руб., если среднее квадратическое отклонение принять равным 30 тыс. руб.?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 18

1. Гипергеометрическое распределение.

2. Точечная оценка доли генеральной совокупности собственно-случайной выборки.

ЗАДАЧИ

1. В течение семестра преподаватели проводят консультации по вопросам, которые остались неясными для студентов. Преподаватель, проводящий консультации по статистике, заметил, что в среднем в осенний консультационный день, в назначенный час, - случайной величиной.

- а) Составьте ряд распределения числа студентов, посещавших консультации преподавателя по статистике в течение часа;
б) Найдите математическое ожидание и дисперсию этого распределения;

- в) Чему равна вероятность того, что трое студентов придут на консультацию в течение определенного полугода?

2. Протекра, прошедшая в отделе фасованных продуктов, показала, что средний вес 121 штуки случайно отобранных 60-граммовых пакетиков с маком составляет 59 грамм со средним квадратическим отклонением 5 грамм. Проверка на уровне значимости $\sigma=0,05$ гипотезу о том, является ли полученная разница в весе случайной или в действительности вес пакетиков с маком меньше 60 грамм?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 19

1. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их свойства и связь между ними.

2. Построение доверительного интервала для генеральной средней и генеральной доли. Средняя ошибка выборки, для средней и для доли.

ЗАДАЧИ

1. В случае нормальной настройки автоматического станка только 1% выпускаемых деталей - дефектные. Предположим, что автомата настроен нормально. Дневной выпуск деталей составляет 200 штук. Чему равно ожидаемое среднее числа дефектных деталей? Чему равно среднее квадратическое отклонение числа дефектных деталей в этой партии?

2. В 1995 году выборочное обследование распределения населения города по среднедушевому денежному доходу показало, что 40% обследованных в выборке имеют среднедушевой денежный доход не более 200 тыс. руб. В каких пределах находится доля населения, имеющего такой среднедушевой доход во всей генеральной совокупности, если ониин генеральной совокупности составляет 1000000 единиц, выборка не превышает 10% объема генеральной совокупности и осуществляется по методу собственно-случайного бесповторного отбора, а доверительная вероятность принимается равной 0,954?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 20

1. Формула Бернулли. Биномиальный закон распределения.
Найнергнейшее число наступлений событий.

2. Графические методы изображения вариационного ряда: полигон, гистограмма, кумулята, огива. Эмпирическая функция распределения.

ЗАДАЧИ

1. На абонементное обслуживание поставлено 5 телевизоров. Известно, что математическое ожидание числа отказов в работе в год равно 1. Если телевизоры имеют одинаковую вероятность безотказной работы, то какова вероятность, что за год потребуется хотя бы один ремонт?

2. По данным выборочных обследований в 1995 году прожиточный минимум населения Северо-Кавказского района составил в среднем на душу населения 87 тыс. руб. в месяц. Каким должен быть минимум необходимый объем выборки, чтобы с вероятностью 0,997 можно было утверждать, что этот показатель уровня жизни населения в выборке отличается от своего значения в генеральной совокупности не более чем на 10 тыс. руб., если среднее квадратическое отклонение принять равным 30 тыс. руб.?

2. При выборочном опросе 1200 телезрителей оказалось, что 426 из них регулярно смотрят программы телеканала НТВ. Постройте 99%-ный доверительный интервал, оценивающий долю всех телезрителей, предпочитающих программы телеканала НТВ.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 21

1. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

2. Показатели колеблемости признака: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коеффициент вариации. Свойства дисперсии.

ЗАДАЧИ

1. Ежедневный выпуск продукции на заводе приближительно распределен по нормальному закону со средним значением, равным 134786 единиц продукции в неделю, и стандартным отклонением - 13000 ед. Найдите вероятность того, что ежедневный выпуск продукции превысит 150000 единиц.
2. Партия изделий принимается, если дисперсия контролируемого размера не превышает 0,2. По выборке $n=30$ изделий вычислена исправленная выборочная дисперсия $S^2 = 0,25$. Можно ли принять партию при $\alpha=0,05$?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 22

1. Нормированное (стандартное) нормальное распределение. Функция Лапласа: График и свойства.

2. Видящая функция нормального распределения случайной величины через функцию Лапласа.

2. Интервальное оценивание. Доверительная вероятность. Предельная ошибка выборки.

ЗАДАЧИ

1. Одни из методов, позволяющих добиться успешных экономических прогнозов, состоят в применении согласованных подходов к решению конкретных проблем. Обычно прогноз занимается большим числом аналитиков. Средний результат таких индивидуальных прогнозов представляет собой общий согласованный прогноз. Пусть этот прогноз относительно величины биномиальной ставки в текущем году подчиняется нормальному закону со средним значением $\mu = 9\%$ и стандартным отклонением $\sigma = 2,6\%$. Из группы аналитиков случайным образом отбирается один человек. Найдите вероятность того, что согласно прогнозу этого аналитика уровень процентной ставки превысит 11%.
2. На уровне значимости $\alpha = 0,025$ проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты:

	$m_{\text{эмп}}$	10	26	56	64	30	14
	$m_{\text{теор}}$	9	28,4	56,2	59,8	34,2	12,4

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 23

1. Показательный закон распределения.
2. Протестка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной совокупности при известной генеральной дисперсии.

ЗАДАЧИ

1. Пусть X – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием $\mu = 97$ и стандартным отклонением $\sigma = 10$. Найдите x такое, что

$$P(102 < X < x) = 0,5$$

2. Ниже приводятся данные о возрастном составе безработных женщин по Российской Федерации, зарегистрированных в службе занятости по последнюю неделю марта 1996 года, в %.

Возраст (лет)	16-20	20-24	25-29	30-49	50-54	55-59	60-65
Женщины	11,2	18,5	11,7	49,5	4,0	3,8	1,3

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 24

1. Теорема Цебышева. Следствие. Теорема Бернульи.

- Найдите средний возраст безработных женщин, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Сделайте выводы.
2. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной совокупности при известной генеральной дисперсии.

ЗАДАЧИ

1. Дневная добыча угля в некоторой шахте распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 783 тонн и стандартным отклонением 60 тонн. Найдите вероятность того, что в определенный день будет добыты по крайней мере 800 тонн угля.

2. Администрацию университета интересует оптимальный уровень записок продуктов в торговой зале, а также среднемесячный уровень покупок товаров, которые не являются предметом ежедневного потребления в семье (например, таких как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер университета в течение января регистрировал частоту покупок стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные (x): 8, 4, 9, 3, 3, 1, 2, 2, 3, 7, 10, 6, 5, 7, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 0, 8. Постройте вариационный ряд, определите его числовые характеристики. Какие рекомендации Вы дали бы администрации университета?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 25

1. Аппроксимация биномиального распределения нормальным.

2. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной доли (о параметре биномиального закона распределения)

ЗАДАЧИ

1. Фирма, занимающаяся продажей товаров по каталогу, ежемесячно получает по почте заказы. Число этих заказов – есть нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma = 56$ и неизвестным математическим ожиданием. В 90% случаев число ежемесчных заказов превышает 12439. Найдите ожидаемое среднее число заказов, получаемых фирмой за месяц.

2. Аудиторская фирма хочет протектировать состояние счетов одного из коммерческих банков. Для этого случайно отбираются 50 счетов. По 20 счетам из 50 отобранных имело место движение денежных средств в течение месяца. Найдите вероятность того, что движение денежных средств в течение месяца, по которым имело место движение денежных средств, превысит 99%-ный доверительный интервал, оценивающий долю движение денежных средств в течение месяца.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 26

1. Равномерный закон распределения.

2. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий (средних) нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки).

ЗАДАЧИ

1. Процент протеина в пакете с сухим кормом для собак - нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 11,2% и стандартным отклонением 0,6%. Производителем корма необходимо, чтобы в 99% продаваемого корма доля протеина составляла не меньше $x_1\%$, но не более $x_2\%$. Найти x_1 и x_2 , снягих их симметричными относительно математического ожидания.

2. Строительная компания хочет оценить возможности успешного бизнеса на рынке ремонтно-строительных работ. Эта оценка базируется на случайной бесповторной выборке, в соответствии с которой, из 1000 домовладельцев, собиравшихся ремонтировать или перестраивать свои дома, отобраны 600 человек. По этой выборке определено, что средняя стоимость строительных работ, которую предполагает оплатить определенный домовладелец, составляет 5000 у.е. С какой вероятностью можно гарантировать, что эта стоимость будет отличаться от средней стоимости строительных работ в генеральной совокупности по абсолютной величине не более, чем на 100 у.е., если стандартное отклонение стоимости строительных работ в выборке составило 500 у.е.?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 27

1. Вероятность того, что непрерывная случайная величина примет точное наперед заданное значение.
2. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Правила принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.

ЗАДАЧИ

1. Для нормально распределенной случайной величины с $\mu=44$ и $\sigma=16$ найдите вероятность того, что значение

случайной величины будет положительно.

2. Среднемесячный бюджет студентов в колледжах одного из штатов США оценивается по случайной выборке. С вероятностью 0,954 найдите наименьший объем выборки, необходимый для такой оценки, если среднее квадратическое отклонение предполагается равным 100 у.е., а предельная ошибка средней не должна превышать 20 у.е.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 28

1. Равномерный закон распределения.
2. Показатели колеблемости признака: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Свойства дисперсии.

ЗАДАЧИ

1. Компания А покупает у компании В детали к контрольным приборам. Каждая деталь имеет точно установленное значение размера. Детали, размер которой отличается от установленного размера более, чем на $\pm 0,25$ мм, считаются дефектными. Компания А требует от компании В, чтобы доля брака не превышала 1% деталей. Если компания В выполняет требования компании А, то каким должно быть допустимое максимальное стандартное отклонение размеров деталей? Учесть, что размер деталей есть случайная величина, распределенная по нормальному закону.
2. Коммерческий банк, изучая возможности предоставления долгосрочных кредитов населению, обращает своих клиентов для определения среднего размера такого кредита. Из 9700 клиентов банка открыто 1000 счетов. Среднее значение недоброкачественного кредита в выборке составило 6750 у.е. со стандартным отклонением 1400 у.е. Найдите границы 95%ового доверительного интервала для оценки недоброкачественного среднего значения кредита в генеральной совокупности.

2. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана. Квантили.

ЗАДАЧИ

1. Средний вес клубни картофеля равен 100 г. Оцените вероятность того, что наудачу взятый клубень весит не более 300 г.

2. Выборочные обследования показали, что доля покупателей, предпочитающих новую модификацию товара А, составляет 60% от общего числа покупателей данного товара. Каким должен быть объем выборки, чтобы можно было получить оценку генеральной доли с точностью не менее 0,05 при доверительной вероятности 0,90?

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 30

1. Нормальный закон распределения. Плотность нормального распределения и ее свойства.
2. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.

ЗАДАЧИ

1. Средняя скорость ветра на данной высоте равна $25 \text{ км}/\text{ч}$. Среднее квадратическое отклонение скорости равно $5 \text{ км}/\text{ч}$. В каких пределах можно ожидать скорость ветра с вероятностью не менее 0,77?
2. Для изучения размера среднемесячной заработной платы занятого населения региона производится случайная повторная выборка. Каким должен быть объем этой выборки, чтобы с доверительной вероятностью 0,997 можно было утверждать, что среднемесячная заработная плата в выборке отличается от среднемесячной заработной платы работников во всем регионе по абсолютной величине не более, чем на 25%, если среднемесячная заработная плата в выборке составила 220 у.е. со средним квадратическим отклонением 120 у.е.?

Критерии оценивания:
50-100 баллов – «зачет»
0-49 баллов – «незачет»

Каждый вопрос оценивается отдельно, максимум 25 баллов. Максимальная общая оценка – 50 баллов.

Критерии оценивания отдельного вопроса:
– Зачетно – 12,5-25 баллов. Ответ на вопрос верный, продемонстрировано наличие глубоких исчерпывающих / возможных отдельные потребности и ошибки, уверенно истощенное постесе полноты знаний, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе.

– Незачетно – 0-12,4 баллов. Ответ на вопрос либо частично верен, продемонстрирована неточность и неуверенность ответов на дополнительные и новоделющие вопросы, либо ответ на вопрос не верен, продемонстрирована неуверенность и неточность ответов на дополнительные и новоделющие вопросы.

Каждая задача оценивается максимально в 25 баллов. Максимальная общая оценка – 50 баллов. Критерии оценивания задачи:

- Зачетно – 12,5-25 баллов. Задача решена в полном объеме, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, применены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов либо задача решена в полном объеме с небольшими неточностями, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов, в расчетах и выводах содержатся неточнительные ошибки.
- Незачетно – 0-12,4 балла. Задача решена частично, частично выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены частичные расчеты, сделан вывод по результатам проведенных расчетов с неточностями либо задача не решена или решена частично, частично выбраны необдуманные инструментальные методы и приемы решения, расчеты не проведены или проведены частично, вывод по результатам проведенных расчетов не сделан или ошибочен.

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 29

1. Свойство вероятностей событий, образующих полную группу событий. Свойства вероятностей противоположных событий.

ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

Раздел 1. Теория вероятностей

1. Испытания, события и их классификация
2. Классическое и статистическое определение вероятности.
3. Свойства вероятности.
4. Понятие дискретной и непрерывной случайных величин.
5. Закон распределения случайной величины.
6. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
7. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
8. Числовые характеристики случайной величины.
9. Понятие и свойства математического ожидания случайной величины.
10. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли, числовые характеристики случайной величины, распределенный по биномиальному закону.
11. Закон Пуассона: условие возникновения, числовые характеристики случайной величины, распределенный по закону Пуассона.
12. Равномерный закон распределения непрерывной случайной величины, числовые характеристики и основные свойства.
13. Гипотрохометрическое распределение случайной величины, числовые характеристики.
14. Геометрическое распределение случайной величины, числовые характеристики.
15. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины, числовые характеристики и основные свойства.
16. Равномерный закон распределения непрерывной случайной величины, числовые характеристики и основные свойства.
17. Показательный закон распределения непрерывной случайной величины, числовые характеристики и основные свойства.
18. Понятие закона больших чисел.
19. Понятие центральной предельной теоремы.

Раздел 2. Математическая статистика

20. Что такое вариационный ряд, способы его представления?
21. Числовые характеристики вариационного ряда.
22. Что такое генеральная и выборочная совокупности?
23. Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей.
24. Сущность выборочного метода.
25. Сущность теории оценивания. Точечные и интервальные оценки параметров.
26. Свойства точечных оценок.
27. Что такое статистическая гипотеза?
28. Нулевая и альтернативная гипотезы.
29. Статистический критерий. Критическая область.

Критерии оценивания за один вопрос :

- оценка 1-2 балла выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, представленными программами глубоко изучены в объеме пройденной программы курса целями и задачами обучения, изложен материал при ответе - грамотное и логически стройное или проектировано, твердое и достаточно полно знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими истинастическими погрешностями;
- оценка - 0-1 балл выставляется студенту, если ответ содержит отдельные ошибки, умеренно искаженные после дополнительных вопросов или и ответы не связаны с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе, проектированы недостаточно излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и находящиеся вопросы.
- Максимально студенту засчитывается 10 вопросов. Максимальное количество баллов за устный опрос - 20.**

Вопросы для КОЛЛОКВИУМОВ

3. Комбинаторика: размещение, сочтение, перестановки с повторениями.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
5. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
6. Теорема сложения событий. Условные и безусловные вероятности.
7. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
8. Теорема полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
10. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
11. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
12. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры.
13. Свойства математического ожидания.
14. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры.
15. Свойства дисперсии и среднего квадратического отклонения.
16. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
17. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наиболее частное число наступления событий.
18. Формула Пуассона. Закон распределения редких событий.
19. Гипергеометрическое распределение.
20. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частоты.
21. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
22. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того что непрерывная случайная величина принесет точное значение.
23. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства.
24. Нормированное (стандартизованное) нормальное распределение. Функция Лапласа: график, свойства, таблицы.
25. Функция нормального распределения случайной величины.
26. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
27. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины от своего математического ожидания. Правило трех сигм.
28. Равномерный закон распределения.
29. Показательный закон распределения.
30. Закон больших чисел. Понятие о теореме Чебышева. Значение теоремы Чебышева.
31. Закон Бернулли.
32. Вероятность отклонения частоты от вероятности, частоты от напервоятнейшего числа.
33. Понятие о центральной предельной теореме. Теорема Литунова.

Раздел 2. Математическая статистика

34. Предмет и основные задачи математической статистики.
35. Понятие вариационного ряда. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Накопленные частоты и частости.
36. Графическое изображение вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.
37. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана. Квантили.
38. Показатели колеблемости: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Свойства дисперсии.
39. Моменты (математические и центральные). Показатели асимметрии и эксцесса.
40. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода.
41. Повторная и бесповторная выборка. Ошибки регистрации и представительности, предельная ошибка выборки.
42. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): наименование, состоятельность, эффективность оценок.
43. Точечная оценка генеральной средней по выборочной средней.
44. Точечная оценка генеральной и центральных. "Исправленные" выборочные дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
45. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
46. Средняя ошибка выборки для средней и для доли.
47. Необходимая численность объема выборки.
48. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при

Раздел 1. Теория вероятностей

1. Продолжение определения теории вероятностей.
2. Совместные и несовместные события, полная группа событий, противоположные события.

известном среднем квадратическом отклонении.

49. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратичном отклонении.

50. Оценка вероятности по частоте: точечная и интегральная.

51. Законы распределения Стьюлента, Пирсона, Фишера.

52. Статистическая проверка гипотеза. Статистическая гипотеза: нулевая и альтернативная, параметрическая и непараметрическая. Олибки I и II рода.

53. Статистический критерий критерий кумулятивной гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Отискание правосторонней, левосторонней, двусторонней критических областей. Понятие мощности критерия.

54. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.

55. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве двух дистрибуций нормально распределенных генеральных совокупностей.

56. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей с известными дисперсиями.

57. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной средней нормально распределенной генеральной совокупности при известной и неизвестной генеральных дисперсиях.

58. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных равных дисперсиях.

59. Проверка гипотезы о числовом значении генеральной доли (о параметре биномиального закона распределения). Проверка гипотезы о равенстве двух долей нормально распределенных генеральных совокупностей.

Критерии оценивания за один вопрос коллоквиума:

оценка 1-2 балла – выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме проходящей программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное или продемонстрированы твердые и достаточно полно имеющие знания в объеме проходящей программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материалложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

оценка 0-1 балл – выставляется студенту, если ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов или и отчасти не связаны с вопросами, получены грубые ошибки в ответе, продемонстрирована неточность сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и новоданные вопросы.

В течение коллоквиума студенту задается максимально 10 вопросов. Максимальное совокупное количество баллов за коллоквиум – 20.

Комплект расчетных заданий

- Задача 1.** Какова вероятность того, что взята наудачу пластина игры ломино содержит число очков не менее 4 и не более 6?
- Задача 2.** Группа туристов из 15 юношей и 5 девушек выбирает по жребию хозяйственную команду в составе 4 человек. Какова вероятность того, что в числе избранных окажутся по две юноши и девушек?
- Задача 3.** Из колоды карт в 56 карт наудачу одна за другой извлекаются две карты. Найти вероятность того, что они оказались: а) два короля; б) две карты пиковой масти; в) король и дама.
- Задача 4.** Вероятность того, что клиент банка не вернет долг в период экономического роста равна 0,04 и 0,13 – в период экономического кризиса. Предположим, что вероятность того, что начнется период экономического роста, равна 0,65. Чему равна вероятность того, что случайно выбранный клиент банка не вернет полученный кредит?
- Задача 5.** Приблизительно 10% бутылок бракуются на линии розни линонда из-за трещин в стекле. Если 2 бутылки отобраны случайным образом, найдите ожидаемое число и дисперсию бутылок, имеющих дефекты.
- Задача 6.** Завод телевизоров отправил потребителю 3000 доброкачественных телевизоров. Вероятность того, что транспортировке какой-либо телевизор будет поврежден, равна 0,01. Какова вероятность того, что потребитель получит 5 телевизоров с дефектами?
- Задача 7.** Для участия в судебном процессе из 20 потенциальных кандидатов, среди которых 8 женщин и 12 мужчин, выбирают 6 присяжных заседателей. После обтбора оказалось, что в группе только одна женщина. Имеется ли причина сомневаться в случайности отбора?

Задача 8. Фирма собирается приобрести партию из 100 000 единиц некоторого товара. Из прошлого опыта известно, что 1% товаров данного типа имеют дефекты. Какова вероятность того, что в данной партии окажется от 950 до 1050 дефектных единиц товара?

Задача 9. На рынке поступила крупная партия говядины. Предполагается, что вес туши – случайная величина, подчиняющаяся нормальному закону распределения с математическим ожиданием $a = 150$ кг и средним квадратическим отклонением $\sigma = 15$ кг. Определите вероятность того, что вес случайно отобранный туши:

а) окажется больше 1250 кг;

б) окажется меньше 850 кг;

в) будет находиться между 800 и 1300 кг;

г) отличникся от математического ожидания меньше, чем на 50 кг;

д) отличникся от математического ожидания больше, чем на 50 кг;

е) окажется меньше 850 кг;

ж) С вероятностью 0,899 определите границы, в которых будет находиться вес случайно отобранный туши.

Какова при этом условии максимальная величина отклонения веса случайно отобранный туши от своего математического ожидания?

Задача 10. Для определения среднедушевого уровня расходов на мониторные продукты в микрорайоне было опрошено 100 жителей микрорайона. Охарактеризуйте полученный вариационный ряд, используя в том числе и структурные средние.

Среднедушевой расход, у.е.	До 15	15-25	25-35	35-45	Свыше 45
Число жителей, чел.	15	30	25	15	15

Задача 11. Бюро по найму персонала желает оценить средние уровни оплаты труда определенных вакансий. Случайная выборка 61 вакансии дала выборочную среднюю 42,539 тыс. руб. и выборочное среднее квадратическое отклонение 11,690 тыс. руб. Постройте 90% доверительный интервал для среднего по определенным вакансиям.

Задача 12. Социологическая организация проводят опрос сотрудников фирмы с целью выяснения отношения к структурной реорганизации, проведенной руководством фирмы. В фирме работают 1242 человека. Для интервью случайным образом было отобрано 16 человек, среди которых 85 отметили, что в общем удовлетворены проведенными преобразованиями. Постройте 95%-ный доверительный интервал для сотрудников, положительно отнесшихся к реорганизации фирмы.

Задача 13. Для определения среднего возраста 1000 студентов, принятых на первый курс университета, предполагается пройти выборочное наблюдение. Ошибка выборки не превышает 0,5 года. Пробными выборками было установлено, что дисперсия не превышает 9. Сколько студентов необходимо отобрать методом собственно-случайного отбора, чтобы результаты выборочного наблюдения можно было гарантировать с вероятностью 0,9545?

Задачу решать в предположении, что выборка а) повторная, б) беспоттерная.

Задача 14. Компания, производящая средства для погоря, утверждает, что прием таблеток в сочетании со спиртосодержащей диетой позволяет сбросить в среднем в неделю 400 граммов веса. Случайным образом отобраны 25 человек, использующих эту терапию, и обнаружено, что в среднем ежедневная потеря в весе составляет 430 граммов со средним квадратическим отклонением 110 граммов. Ответьте, правда ли, что потеря в весе составляет 400 граммов? Уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Задача 15. Кондитерская компания решила выпустить новый вид конфет – шоколадные конфеты с кремом. Продажа дорогих конфет. Исследования были проведены в 12 магазинах и супермаркетах, продающих конфеты в старой упаковке и в 18 магазинах, в которых продавались конфеты в новой упаковке. Среднедушевый объем продаж конфет в старой упаковке составил 117 коробок с исправленной дистрибуцией, а объем продаж конфет в новой упаковке составил 130 коробок с дистрибуцией 12. Можно ли на уровне значимости $\alpha = 0,05$ утверждать, что новая упаковка увеличила объем продаж конфет?

Критерии оценивания за одну задачу из комплекта расчетных заданий:

- Оценка 2-4 балла выставляется, если задача решена полностью, в представленаном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы и т.д. задача решена полностью, но при анализе интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – постоянно обоснованы, но неточны.
- Оценка 0-2 балла выставляется, если задача решена частично, анализа и интерпретации полученных результатов не вполне верны, выводы верны частично либо не верны или отсутствуют.
- Максимальное количество баллов за решение комплекта расчетных заданий – 60.

Комплект заданий для контрольной работы (заочная форма обучения)

Задачи к теме 1 «Комбинаторика».

1. Для разгрузки поступивших товаров Менеджеру требуется выделить 4 из 15 имеющихся рабочих сколько способами можно это сделать, осуществляя отбор в случайном порядке?

2. Сколько существует способов составления в случайном порядке списка из 5 кандидатов для выбора на руководящую должность?

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

4. Менеджер по персоналу рассматривает кандидатуры 7 человек, подавших заявления о приеме на работу на должность бухгалтера. Сколько существует способов приглашения кандидатов на собеседование в случайном порядке?

5. Расписание одного дня занятий на II курсе состоит из трех пар. В течение семестра студенты изучают 12 дисциплин. Сколько существует вариантов составления расписания занятий на один из дней недели, если в течение дня проводится занятие по разным дисциплинам?

6. Покупая карточку лотереи "Спортивного", игрок должен зачеркнуть 5 из 36 возможных чисел от 1 до 36. Если при разыгрывании призка лотереи он угадает все 5 чисел, то имеет шанс выиграть значительную сумму денег. Сколько возможных комбинаций можно составить из 36, если порядок чисел безразличен?

7. 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»?

8. Покупая пар в первом круге Уимблдонского турнира проводится методом жеребьевки. Сколько комбинаций пар возможно составить, если в турнире участвуют 20 теннисисток?

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

10. Для обнаружения нефти на участке необходимо приобрести до 11 скважин. Одноко, компания имеет средства для бурения только 8 скважин. Сколько способов отбора шести различных скважин у компаний?

11. В Российской Федерации номерной знак автомобиля каждого региона состоит из трех букв и трех цифр. Чему равно общее число возможных номерных знаков региона, если, для его составления используется 12 букв русского алфавита и 10 цифр. Рассмотрите два случая, когда: а) цифры и буквы в номере не повторяются; б) если повторяются?

12. В финале конкурса телевизионных программ по трем номинациям представлены 9 региональных телерадиокомпаний. Сколько существует вариантов распределения призов, если каждая телерадиокомпания может получить приз от нескольких номинаций и по каждой номинации установлены: а) однаковые призы; б) различные призы?

13. PIN – код пластиковой карты состоит из 4 цифр. Сколько всевозможных комбинаций PIN – кода существует, если: а) цифры в коде не повторяются; б) повторяются?

14. Изательство планирует выпустить в текущем году 6 различных учебников по статистике. Каким количеством способов можно выбрать 30 экземпляров, если в библиотеке университета должны быть представлены все виды изданных учебников по статистике?

15. Сколько различных «слов» можно составить из букв слова «кошаком»?

16. Кол. банковского сейфа состоит из 8 цифр. Сколько можно составить различных кодовых комбинаций если: а) цифры не повторяются; б) цифры повторяются?

17. В мореплавании принятывать можно 8 флагов, из которых 1 красный, 2 синих, 3 зеленых и 2 белых? сколько способов, используя одновременно 8 флагов, можно составить?

18. Фирма планирует приобрести путевки для отдыха 25 сотрудников. Сколько существует вариантов приобретения путевок, если: а) контракт будет заключен с четырьмя пансионатами; б) с двумя пансионатами?

19. Компьютерный клавиатура к антивирусной программе состоит из 9 цифр. Сколько существует различных вариантов компьютерных клавищ, если: а) цифры клавиш не повторяются; б) цифры клавиш повторяются?

20. В парфюмерии магазин имеет 5 различных косметических наборов. Фирме необходимо приобрести 18 подарков к празднику. Сколько в таком случае существует вариантов выбора подарков?

Задачи к теме 2 «Основные теоремы теории вероятностей».

1. Из колоды из 36 карт наудачу одна из другой касается другим. Найти вероятность того, что ники оказутся: а) две дамы; б) туз и дама; в) две карты трофейной масти?

2. Вероятность того, что покупатель, собирающийся приобрести компьютер и пакет прикладных программ, приобретет только компьютер, равна 0,65. Вероятность того, что покупатель купит только пакет программ, равна 0,15. Вероятность того, что будет куплен и компьютер, и пакет программ, равна 0,35. Чему равна вероятность того, что будет куплен или компьютер, или пакет программ, или оба вместе?

3. Аудиторская фирма размещает рекламу в журнале "Коммерсант". По оценкам фирмы 55% людей, читающих журнал, являются потенциальными клиентами фирмы. Выборочный опрос читателей журнала показал также, что 70% людей, которые читают журнал, помнят о рекламе фирмы, помещенной в конце журнала. Оцените, чему равна доля людей, которые являются потенциальными клиентами фирмы и могут вспомнить ее рекламу?

4. О двух акциях А и В известно, что они эмитированы предприятиями одной и той же отрасли. Вероятность того, что акция А поднимется за время, равна 0,25. Вероятность того, что обе акции А и В поднимутся за время в цене, равна 0,14. Предположим, что Вы знаете, что акция А поднимется в цене завтра. Чему равна вероятность того, что и акция В завтра поднимется в цене?

5. 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.

6. В фирме 600 работников, 420 из них имеют высшее образование, а 340 - среднее специальное образование, 266 сотрудников имеют и высшее и среднее специальное образование. Чему равна вероятность того, что случайно выбранный работник имеет или высшее образование, или то и другое?

7. Для компании, занимающейся строительством терминалов для аэропортов, вероятность подчиненного периода, то вероятность того, что рынок акций будет расти в это же время, равна 0,60. Аналитик также считает, что норма прибытия может упасть за этот же период с вероятностью 0,50. Используя полученную информацию, определите вероятность того, что в течение обусловленного периода рынок акций будет расти, а норма прибытия падать?

8. 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 контракт будет заключен и в стране А, и в стране В, равна 0,24. Чему равна вероятность того, что компания получит контракт хотя бы в одной стране?

9. Готовясь к зачету, студент выучил 20 из 30 вопросов программы. а) Какова вероятность того, что студент знает зачет, если для него необходимо ответить на 2 случайно выбранных вопроса? Какова вероятность, что он не знает зачет?

10. Вероятность того, что любой из четырех пасевых инвестиционных фондов покажет положительную доходность в определенном временном промежутке, оценивается равной 0,50. Чему равна вероятность того, что инвестор, имеющий пакет в четырех различных фондах получит доход хотя бы по одному из них?

11. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу определенного продукта по любому из трех центральных телевизионных каналов, равна 0,15. Предположим, что эти события - независимы в свою очередь. Чему равна вероятность того, что потребитель увидит рекламу:

а) во всем трех каналах? б) хотя бы по одному из этих каналов? в) только по одному каналу?

12. Для студента при подготовке к зачету выучены соответственно: первый – 20 из 30 вопросов программы, второй – 25 из 30 вопросов программы. Для сдачи на зачете необходимо ответить на 2 случайно выбранных вопроса. Имел эту информацию определить вероятности следующих событий: а) оба студента сдаст зачет; б) или первый или второй студент сдаст зачет; в) только один студент сдаст зачет; г) ни один студент не сдаст зачет.

13. Покупатель может приобрести акции трех компаний А, В и С. Надежность первой оценивается экспертами на уровне 90%, а второй – 80%, третий – 70%. Чему равна вероятность того, что: а) три компании обанкротятся?

14. В мат底气 бытовой техники поступила партия телевизоров: 20 телевизоров «Sony», 10 телевизоров «Panasonic» и 30 телевизоров «Samsung». Из партии случайным образом выбраны два телевизора для спонтанного тестирования. Какова вероятность того, что а) один из них – телевизор «Samsung»; б) оба телевизора изготовлены одной фирмой?

15. В городе три коммерческих банка, оценка надежности, которых - 0,9, 0,7 и 0,6 соответственно. В связи с определением хозяйственных перспектив развития города администрацию интересует ответ на следующие вопросы: а) какова вероятность того, что в течение года обанкротятся все три банка? б) не обанкротится хотя бы один банк? в) обанкротится только один банк? г) обанкротятся только два банка?

16. При покупке товаров на сумму, превышающую 500 рублей, покупатель получает предзаказ 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?

17. В командной защите автогонок лидируют три команды. В случае если гоночный болид сойдет с трассы, команда не получит зачетных очков. Эксперты оценивают вероятность скока болида первой команды как 0,1, второй - 0,15, третьей - 0,2. Определите вероятность того, что а) к финишу придут все болиды? б) хотя бы один болид? в) два болида сойдут с трассой?

18. В урне 12 белых, 5 красных и 3 черных шара. Найдите вероятность того, что а) хотя бы один раз выпадет 5 очков; б) три раза выпадет 6 очков; в) два раза выпадет 3 очка.

19. 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.

20. Строительная фирма имеет краску определенного цвета. Кубик звонит в 4 строительных магазина. Вероятность нахождения 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 одном магазине окажется краска нужного цвета? б) во всех магазинах окажется краска нужного цвета? в) ни в одном магазине не окажется краски нужного цвета?

Задачи к теме 3 «Формулы полной вероятности и Байеса».

1. Руководство компании опасно, что в среднем 85% сотрудников, отправленных на стажировку по применению новых информационных технологий, успевают завершить курс обучения. В дальнейшем из них 60% активно применяют в работе полученные знания. Среди тех сотрудников, которые не смогли успешно завершить обучение, новые информационные технологии используют лишь 10%. Если случайно выбранный сотрудник компании активно применяет новые информационные технологии, то какова вероятность того, что он успевшо прошел стажировку?

2. Агент по недвижимости пытается продать участок земли под застройку. Он полагает, что участок будет продан в течение ближайших шести месяцев с вероятностью 0,85, если экономическая ситуация в регионе не будет ухудшаться. Если же экономическая ситуация будет ухудшаться, то вероятность продать участок составляет 0,4. Экономист, консультирующий агента, полагает, что с вероятностью, равной 0,6, экономическая ситуация в регионе следующих шести месяцев будет ухудшаться. Чему равна вероятность того, что участок будет продан в течение ближайших шести месяцев?

3. Судоходная компания организует среднеамурские круизы в течение летнего времени и проводит несколько круизов в сезон. Поскольку в этом виде бизнеса очень высока конкуренция, то вакансии не будут ухудшаться. Если же экономическая ситуация будет ухудшаться, то вероятность продать участок составляет 0,4. Экономист, консультирующий агента, полагает, что с вероятностью, равной 0,6, вероятность того, что участок будет продан в течение сезона, равна 0,87, если доллар подорожает. По оценкам экономиста, предсказывается, что вероятность того, что доллар будет подорожать по отношению к рублю, и с вероятностью 0,64, если доллар подорожает. По оценкам экономиста, вероятность того, что в течение сезона доллар подорожает по отношению к рублю, равна 0,1. Чему равна вероятность того, что круизы будут проданы?

4. Исследованиями маркетологов установлено, что мужчины и женщины по-разному реагируют на рекламу средств бытовой химии. Результаты исследований показали, что 64% женщин позитивно реагируют на такую рекламу, считая что она дает полезную информацию о новинках в этой сфере, в то время как 48% мужчин реагируют на подобную рекламу негативно. 12 женщин и 8 мужчин заполнили анкету, в которой оценили новую рекламу средств бытовой химии. Случайно извлеченный анкета содержит негативную реакцию. Чему равна вероятность того, что её заполнила женщина?

5. Компьютерная фирма разработала программу автоматизации учета в кафе и ресторанах. Рекламные материалы были разосланы в крупнейшие кафе и рестораны города, которые составляют 70% от общего числа предприятий питания города. Закупили программу 40% кафе и ресторанов, которые получили рекламные материалы и 15% не получавших ее. Какова вероятность того, что случайно выбранное кафе, заказало новую программу автоматизации учета?

6. Экспортно-импортная фирма собирается заключить контракт на поставку сельскохозяйственного оборудования в одну из развивающихся стран. Если основной контракт фирмы не станет одобренено претендовать на заключение контракта, то вероятность получения контракта оценивается в 0,55; в противном случае - в 0,35. По оценкам экспертов компании вероятность того, что конкурс выдаст свои предложения по заключению контракта, равна 0,30. Чему равна вероятность заключения контракта?

7. Сотрудники отдела маркетинга полагают, что в ближайшее время ожидается рост спроса на продукцию фирмы. Вероятность этого они оценивают в 0,72. Консультационная фирма, занимающаяся прогнозом рыночной ситуации, подтвердила предположение о росте спроса. Попожижные прогнозы консультационной фирмы сбываются с вероятностью 0,93, а ошибочные - с вероятностью 0,96. Какова вероятность того, что рост спроса действительно произойдет?

8. Из числа авиалиний некоторого аэропорта 70% - местные, 20% - по СНГ и 10% - в дальнее зарубежье. Среди пассажиров местных авиалиний 60% путешествуют по делам, связанным с бизнесом, на линиях СНГ таких пассажиров 50%, на международных - 90%. Из прибывших в аэропорт пассажиров случайно выбирается один. Чему равна вероятность того, что он бизнесмен?

9. Аудитор осуществляет проверку фирмы. В ходе работы у него накопилось 2 столпа бухгалтерских документов. В первой строке содержится из 67 документов, а во второй строке из 45 документов 4 документа с ошибками. Случайно был перенесен один документ из первой строки во вторую. Какова вероятность того, что документ, извлеченный из второй строки, содержит ошибку?

10. Компьютерная фирма продаёт мониторы 4 марок. При этом известно, что мониторы Sony составляют 24% от продаж, Panasonic-23%, LG - 16%, Samsung-32%. Вероятность неполадок в первый год работы для мониторов Sony составляет 0,01, Panasonic-0,02, LG - 0,03, Samsung-0,02. Какова вероятность неполадок в первый год работы случайно выбранного монитора?

11. При синении акционерного капитала двух фирм аналитики фирм, получающей контрольный пакет акций, полагают, что сделка принесет успех с вероятностью равной 0,65, если представитель совета директоров подписанной фирмой выйдет в отставку; если он откажется, то вероятность успеха равна 0,3. Предполагается, что вероятность ухода в отставку представителя составляет 0,7. Чему равна вероятность успеха сделки?

12. На АЭС установлена система аварийной сигнализации. Когда возникает аварийная ситуация, звуковой сигнал срабатывает с вероятностью 0,999. Звуковой сигнал может сработать случайно и без аварийной ситуации с вероятностью 0,0002. Реальная вероятность аварийной ситуации равна 0,004. Предположим, что звуковой сигнал сработал. Чему равна вероятность того, что это случилось в условиях реальной аварийной ситуации?

13. Нефтегазовая компания проводит исследования для определения вероятности наличия нефти на месте предполагаемого бурения скважин. Исходя из результатов предыдущих исследований, нефтегазовщики считают, что вероятность нахождения нефти на проверенном участке, равна 0,55. На завершающем этапе разведки проводится сейсмический тест, который имеет определенную степень надежности: если на проверенном участке есть нефть, то тест укажет на нее в 97% случаев; если нефти нет, то в 14% случаев тест может ошибочно указать на ее наличие. Сейсмический тест указан на присутствие нефти.

14. Вероятность того, что запасы нефти на этом участке существуют реальны? Выпустив в продажу аналогичный продукт, равна 0,58. Вероятность того, что товар будет пользоваться спросом при наложении на рынок конкурентного товара из первых 0,32. Вероятность того, что конкурентующая фирма выпустит аналогичный товар на рынок в течение интересующего нас периода 0,24. Чему равна вероятность того, что товар будет иметь успех?

15. Вероятность того, что клиент банка не вернет заем в период экономического роста, равна 0,05, а в период экономического спада - 0,23. Предположим, вероятность того, что начнется период экономического спада при наложении на рынок конкурентного товара 0,32. Вероятность того, что клиент банка не вернет полученный кредит?

16. Экономист-аналитик условно подразделяет экономическую ситуацию в стране на "хорошую" и "плохую" и оценивает их вероятность для данного момента времени в 0,25, 0,60 и 0,15 соответственно. Несмотря на то, что экономическое состояние "хорошее" и "плохое" не всегда сопровождаются одинаковыми изменениями в экономике, вероятность того, что начнется период экономического роста, равна 0,79. Чему равна вероятность того, что случайно выбранный банка не вернет полученный кредит?

17. Вероятность того, что экономика страны на подъеме? Исполнители экономического состояния для каждого из трех возможных состояний времени в 0,25, 0,60 и 0,15 соответственно. Несмотря на то, что экономическое состояние "хорошее", с вероятностью 0,2, когда ситуация "хорошая", с вероятностью 0,2, когда ситуация "плохая", с вероятностью 0,7, когда ситуация "плохая", с вероятностью 0,2, когда ситуация "хорошая", с вероятностью 0,1, когда вероятность того, что экономика страны на подъеме?

18. Опрос показал, что из 26 студентов, обучающихся в первой группе 18 расточают, а остальные живут в других городах, во второй группе 17 студентов-расточников, а оставшиеся 10 живут в других городах. Из второй группы в первую был переведен один студент. После перевода один студент первой группы был вызван в лекции и оказалось, что это студент расточаний. Какова вероятность того, что из второй группы в первую был переведен студент-расточник?

19. Страховая компания делит, видимостей, заключающих договор автосско на следующие группы риска: 1 группа – никакий риск; 2 группа – средний; 3 группа – высокий риск. Среди клиентов страховой компании 25% – первой группы; 65% – второй группы; 10% – третьей группы. Вероятность того, что страховое событие произойдет и страховая компания будет выплачивать страховое возмещение для первой группы риска оценивается как 0,1; для второй группы – 0,2; для третьей – 0,3. Какова вероятность того, что случайно выбранный клиент, получивший страховое возмещение, относится к группе первого риска?

20. Работа сотрудников торгового зала супермаркета организована в две смены. В первой смене работают 5 мужчин и 7 женщин, во второй смене – 9 мужчин и 10 женщин. Из второй смены в первую был переведен один сотрудник. Во время работы первой смены клиент сотрудник – мужчина. Какова вероятность того, что второй зал для консультации. Консультировал клиента сотрудник – мужчина. Какова вероятность того, что из второй смены в первую была переведена женщина?

Задачи к теме 4 «Законы распределения дискретных случайных величин».

1. Нефтегазодобывающая компания получила финансирование для проведения 7 нефтегазоразработок. Вероятность успешной нефтегазодобычи 0,2. Прототипом, что нефтегазодобычи осуществляют независимые друг от друга разведывательные партии.

а) Составьте ряд распределения числа успешных нефтегазодоброк 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 нефтегазодобычи принесут успех?

2. В салоне мобильной техники представлены 4 модели телефона Samsung, 5 моделей телефона

Nokia и 6 моделей телефона Motorola. В течение дня было продано 3 телефона.

а) Составьте ряд распределения числа проданных 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?

3. Некоторый ресторан славится хорошей кухней. Управляющий ресторана утверждает, что в субботний вечер в течение получаса походит 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 60-минутного промежутка времени?

4. 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, отбирая их в случайном порядке.

а) Составьте ряд распределения числа специалистов с высшим юридическим образованием, которые могут быть направлены 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?

5. Для экспертизы однократно берется проба из 3 образцов фирмы Kraft Food. В результате проверки выяснилось, что 4 случайно выбранных образца соответствуют стандартам качества.

а) Составьте ряд распределения числа образцов проката фирмы Nestle, среди отобранных 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 два образца фирмы Nestle соответствуют качеству?

6. В течение часов-ник в общественном транспорте города происходят в среднем два дорожных происшествия в час. Утреннее время пик датся полтора часа, а вечернее – два часа.

а) Составьте ряды распределения числа дорожных происшествий в утреннее и вечернее время и постройте их график;

б) Найдите числовые характеристики этих распределений;

в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

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

7. В городе 6 коммерческих банков. У каждого риска банкротства в течение года составляет 10%.

а) Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года; 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 года обанкротятся не более двух банков?

8. В течение семестра преподаватели проходят консультации по статистике, замечая, что в среднем несчастными для студентов. Преподаватели, проходящий консультации по статистике, замечает, что число студентов посещают его за час консультационного времени, хотя число консультаций и 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?

9. Сеть кафе «Пить кофе» включает 7 кофеен, 3 из которых имеют круглосуточный режим работы. Для оценки качества обслуживания клиентов, администрация кафе случайным образом отбрала 4 кофейни. Для оценки качества обслуживания клиентов, администрация кафе случайным образом отобрала 4 кофейни.

а) Составьте ряд распределения числа кофеен с круглосуточным режимом работы, отобранных для анализа 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 в исследовании будут участвовать не более двух круглосуточно работающих кофеен?

10. Туристическая фирма оценивает вероятность того, клиент отменит уже оплаченное путешествие вследствие личных обстоятельств как 0,15. Группа из 5 туристов оплатилатур в Индию.

а) Составьте ряд распределения числа туристов, отменивших поездку вследствие личных обстоятельств, и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Определите вероятность того, что более одного туриста отменят поездку.

11. В мастерской по ремонту бытовой техники поступили 8 ходильников, из которых 3 подлежали гарантийному обслуживанию. Бригада специалистов, работающих в первую смену, получила наряд на ремонт 4 ходильников.

а) Составьте ряд распределения числа ходильников, отремонтированных по гарантии в первую смену; если ходильника для ремонта отобрали случайным образом, и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Определите вероятность того, что по гарантии было отремонтировано не более двух ходильников.

12. Для того чтобы проверить правильность своих финансовых счетов, компания регулярно пользуется услугами аудиторов для проверки бухгалтерских проводок в счетах. Предположим, что служащие компании при обработке входящих счетов допускают примерно 5% ошибок. Пусть аудитор случайно отбирает 5 входящих документов для проверки:

а) Составьте ряд распределения числа ошибочных документов среди отобранных и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Определите вероятность того, что аудитор обнаружит не менее двух ошибок.

13. В магазине имеются 11 автомобилей черного цвета – 3 – серого и 2 – белого. Представители фирмы обратились в магазин с предложением о продаже им трех автомобилей этой марки, бирзалильно какого цвета.

14. В международном аэропорту время прибытия самолетов различных рейсов варьируется на электронном табло. Появление информации о различных рейсах происходит случайно и независимо друг от друга. В среднем в аэропорт прибывает 6 рейсов в течение получаса

а) Составьте ряд распределения числа сообщений о прибытии самолетов в течение получаса и постройте его график;

б) Найдите числовые характеристики этого распределения;

в) Напишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;

г) Чему равна вероятность того, что среди прибывающих самолетов оказывается, по крайней мере, 2 автомобиля черного цвета?

- в) Запишите функцию распределения вероятностей и постройте ее график;
- г) Чему равна вероятность того, что в течение полчаса появится информация о прибытии не менее трех рейсов?
- д) Чему равна вероятность того, что в течение 10 минут не появится информации о прибытии ни одного самолета?
15. Телевизионный канал рекламирует новую марку автомобилей. Вероятность того, что телезритель увидит эту рекламу, оценивается в 0,4. В случайном порядке выбраны 5 телезрительей.
- а) Составьте ряд распределения числа правильных ответов в билете 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 по крайней мере 3 ответа будут правильными?
17. Менеджер ювелирного магазина утверждает, что в течение дня совершается в среднем 4 покупки.
- а) Составьте ряд распределения числа покупок, совершенных в ювелирном магазине в течение дня 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 за два дня в магазине будет совершено не более 2 покупок?
18. В подготовке 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 студента.
- а) Составьте ряд распределения числа студентов, среди отобранных, углубленно изучавших английский язык 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 специалитет?
19. По данным страховой компании вероятность неурожая составляет 0,3. В случае неурожая, страховка фирма обязуется выплатить страховое возмещение. Договор страхования был заключен с 5 фермерскими хозяйствами.
- а) Составьте ряд распределения числа возможных выплат страхового возмещения и постройте его график;
- б) Найдите числовые характеристики этого распределения;
- в) Запишите числовое значение вероятности и постройте ее график;
- г) Чему равна вероятность того, что на стажировку будет отправлено не более двух студентов, окончивших ранее специалитет?
20. 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 отказут как минимум 3 единицы оборудования?
- Задачи к теме 5 «Задачи распределения непрерывных случайных величин».**
1. Компьютерная система содержит 50 одинаковых микрочипов. Вероятность того, что любой микрочип будет работать в заданное время, равна 0,9. Для выполнения некоторой операции требуется, чтобы, по крайней мере, 30 микрочипов было в рабочем состоянии.
- а) Чему равна вероятность того, что операция будет выполнена успешно?
- б) Чему равна вероятность того, что будут работать 47 микрочипов?
2. Почтовое отделение быстро оценивает объем перевозок в рублях, извещения почтовые отправления, полученные в течение каждого текущего рабочего дня. Установлено, что если все почтовых отправлений составляет N кг, то объем перевозок в рублях есть случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением 1600 и стандартным отклонением 200 руб. Найдите вероятность того, что в день, когда все почтовых отправлений составляет 150 кг, объем перевозок в рублях будет находиться в пределах:
- а) от 21000 до 27000 руб.; б) более 28500 руб.; в) менее 22000 руб.
16. Экзаменационный билет состоит из 5 тестовых вопросов, каждый из которых имеет 4 варианта ответа и только 1 из них верный.
- а) Составьте ряд распределения числа правильных ответов в билете 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 по крайней мере 3 ответа будут правильными?
17. Менеджер ювелирного магазина утверждает, что в течение дня совершаются в среднем 4 покупки.
- а) Составьте ряд распределения числа покупок, совершенных в ювелирном магазине в течение дня 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 в билете будет совершено не более 2 покупок?
18. В подготовке 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 студента.
- а) Составьте ряд распределения числа студентов, среди отобранных, углубленно изучавших английский язык 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 специалитет?
19. По данным страховой компании вероятность неурожая составляет 0,3. В случае неурожая, страховка фирма обязуется выплатить страховое возмещение. Договор страхования был заключен с 5 фермерскими хозяйствами.
- а) Составьте ряд распределения числа возможных выплат страхового возмещения и постройте его график;
- б) Найдите числовые характеристики этого распределения;
- в) Запишите числовое значение вероятности и постройте ее график;
- г) Чему равна вероятность того, что на стажировку будет отправлено не более двух студентов, окончивших ранее специалитет?
20. 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 отказут как минимум 3 единицы оборудования?
- Задачи к теме 5 «Задачи распределения непрерывных случайных величин».**
1. Компьютерная система содержит 50 одинаковых микрочипов. Вероятность того, что любой микрочип будет работать в заданное время, равна 0,9. Для выполнения некоторой операции требуется, чтобы, по крайней мере, 30 микрочипов было в рабочем состоянии.
- а) Чему равна вероятность того, что будут работать 47 микрочипов?
- б) Чему равна вероятность того, что будут работать 47 микрочипов?
2. Почтовое отделение быстро оценивает объем перевозок в рублях, извещения почтовые отправления, полученные в течение каждого текущего рабочего дня. Установлено, что если все почтовых отправлений составляет N кг, то объем перевозок в рублях есть случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением 1600 и стандартным отклонением 200 руб. Найдите вероятность того, что в день, когда все почтовых отправлений составляет 150 кг, объем перевозок в рублях будет находиться в пределах:
- а) от 21000 до 27000 руб.; б) более 28500 руб.; в) менее 22000 руб.
16. Экзаменационный билет состоит из 5 тестовых вопросов, каждый из которых имеет 4 варианта ответа и только 1 из них верный.
- а) Составьте ряд распределения числа правильных ответов в билете 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 по крайней мере 2 телезрителя этого канала видели рекламу новой марки автомобиля?
17. Телевизионный канал рекламирует новую марку автомобилей. Вероятность того, что телезритель увидит эту рекламу, оценивается в 0,4. В случайном порядке выбраны 5 телезрительей.
- а) Составьте ряд распределения числа правильных ответов в билете 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 по крайней мере 2 телезрителя этого канала видели рекламу новой марки автомобиля?
18. В подготовке 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 студента.
- а) Составьте ряд распределения числа студентов, среди отобранных, углубленно изучавших английский язык 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 специалитет?
19. По данным страховой компании вероятность неурожая составляет 0,3. В случае неурожая, страховка фирма обязуется выплатить страховое возмещение. Договор страхования был заключен с 5 фермерскими хозяйствами.
- а) Составьте ряд распределения числа возможных выплат страхового возмещения и постройте его график;
- б) Найдите числовые характеристики этого распределения;
- в) Запишите числовое значение вероятности и постройте ее график;
- г) Чему равна вероятность того, что на стажировку будет отправлено не более двух студентов, окончивших ранее специалитет?
20. 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 отказут как минимум 3 единицы оборудования?
- Задачи к теме 5 «Задачи распределения непрерывных случайных величин».**
1. Компьютерная система содержит 50 одинаковых микрочипов. Вероятность того, что любой микрочип будет работать в заданное время, равна 0,9. Для выполнения некоторой операции требуется, чтобы, по крайней мере, 30 микрочипов было в рабочем состоянии.
- а) Чему равна вероятность того, что будут работать 47 микрочипов?
- б) Чему равна вероятность того, что будут работать 47 микрочипов?
2. Почтовое отделение быстро оценивает объем перевозок в рублях, извещения почтовые отправления, полученные в течение каждого текущего рабочего дня. Установлено, что если все почтовых отправлений составляет N кг, то объем перевозок в рублях есть случайная величина, распределенная по нормальному закону со средним значением 1600 и стандартным отклонением 200 руб. Найдите вероятность того, что в день, когда все почтовых отправлений составляет 150 кг, объем перевозок в рублях будет находиться в пределах:
- а) от 21000 до 27000 руб.; б) более 28500 руб.; в) менее 22000 руб.

3. Менеджер крупного ресторана по опыту знает, что только 80% людей, сделавших заказ на вечер, придут ресторана покушаться. В один из вечера менеджер решил принять 60 заказов, хотя в ресторане было лишь 55 свободных столовиков. Чему равна вероятность того, что более 55 посетителей придут на заказанные места?
4. Экзамен по математической статистике успешно сдают 75% студентов дневного отделения. Если на втором курсе факультета обучается 250 студентов, то какова вероятность того, что 203 студента слдут экзамен успешено?
5. В отделе продаж страховой компании работают 45 сотрудников. Вероятность того, что сотрудник выполнит план по чисту заключенных договоров, оценивается начальником отдела как 0,7. Какова вероятность того, что:
- а) план выполнит как минимум 35 сотрудников?
- б) план выполнит не более 30 сотрудником?
6. Отдел маркетинга фармацевтической компании утверждает, что новая модификация таблеток от головной боли используется 30% пациентов. Если среди пациентов было отобрано 80 человек, то какова вероятность того, что для лих в выборе, предпочтительных новую модификацию таблеток, не будет отличаться по абсолютной величине от истинной доли более чем на 0,1?
7. 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 сим.
8. По данным независимого исследования, хлеб определенного сорта, составляет 15% от совокупной реализации хлебобулочных изделий. Если выборочному обследованию были подвергнуты 80 торговых предприятий, то какова вероятность того, что доли лих в выборе, предпочтительных сорта в генеральной совокупности будет отличаться по абсолютной величине от истинной доли менее чем на 5%?
9. В течение месяца кредитом банка было выдано 68 ипотечных кредитов. Менеджер банка оценивает вероятность просрочки оплаты таких кредитов как 0,2. Какова вероятность того, что в течение срока кредитования будут просрочены:
- а) как минимум 15 кредитов?
- б) не более 18 кредитов?
10. Фирма, занимающаяся продажей товаров по каталогу, ежемесячно получает по почте заказы. Число этих заказов - нормально распределенная случайная величина со средним квадратическим отклонением $\sigma = 560$ и неизвестным математическим ожиданием. В 90% случаев число ежемесячных заказов превышает 12439. Найдите критическое среднее число заказов, получаемых фирмой за месяц.
11. Дневная добыча угла в некоторой шахте распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 870 тонн и стандартным отклонением 90 тонн. Найдите вероятность того, что в определенный день будет добыты по крайней мере 900 тонн угля.
12. Определите долю рабочих дней, в которые будет добыто от 860 до 940 тонн угла.
13. Найдите вероятность того, что в данный день добьют угла окажется ниже 750 тонн.
14. Кандидат на выборах считает, что 20% избирателей в определенной области поддерживают его избирательную платформу. Если из 72 избирателя случайно отобраны из числа избирателей данной области, найти вероятность того, что избиратели, поддерживавшие кандидата, не будет отличаться по абсолютной величине от истинной доли более, чем на 0,09.
15. Ежедневный 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 ежедневный выпуск продукции:
- а) превысит 170000 единиц;
- б) окажется ниже 100000 единиц в данную неделю?
16. Предположим, что возники трудовые споры, и недельный выпуск продукции, а профсоюз спл. Менеджеры обвиняют профсоюз в беспредметном падении выпуска продукции, а профсоюз утверждает, что выпуск продукции находится в пределах принятого уровня ($\pm 3\sigma$). Можно ли доверять профсоюзу?
17. Вес тропического грейпфрута, выращенного в Краснодарском крае, - нормально распределенная случайная величина с неизвестным математическим ожиданием и дисперсией, равной 0,09. Агрономы знают, что 75% фруктов весят меньше, чем 0,5 кг. Найдите ожидаемый вес случайно выбранного грейпфрута.
18. Один из методов, позволяющих добиться успешных экономических прогнозов, состоит в применении сопоставленных подходов к решению конкретных проблем. Обычно прогнозы, составляемые с помощью числа 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 $\mu = 11\%$ и стандартным отклонением $\sigma = 3,6\%$. Из группы аналитиков случайным образом отбирается один человек. Найдите вероятность того, что согласно прогнозу этого аналитика уровень процентной ставки:

a) превысит 13% ;

b) окажется менее 16% ;

v) будет в пределах от 13 до 17% .

16. 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:

a) более 70 условных денежных единиц?

b) ниже 50 за акцию?

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

17. По данным университета лишь 45% абитуриентов получают положительные оценки на вступительных экзаменах. Предположим, что в приемную комиссию поступило 2120 заявлений. Чему равна вероятность того, что:

a) хотя бы 970 абитуриентов получат положительные оценки на вступительных экзаменах?

b) 950 абитуриентов получат положительные оценки на вступительных экзаменах?

18. Средний срок службы коробки передач у автомобиля определенной марки составляет 56 месяцев со стандартным отклонением $\sigma = 16$ мес. Приведем 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 производителя в таком случае производится должен дать гарантию для этой детали, чтобы число бесполезных ремонта не превышало $2,275\%$ проданных автомобилей?

19. При производстве безалкогольных напитков специальный шприц разливает определенное число упаков (1 упак.) напитка в стандартную ёмкость. Число разлитых упаков полностью определяется нормальному закону с математической ожиданием, зависящим от настроек аппарата. Количеству упаков напитка, разделенных отдельным аппаратом, имеет стандартное отклонение $\sigma = 0,4$ упак. Пусть ёмкости обьёком в 8 упакий наполняются одна-другой. Сколько упаков напитка должно в среднем разливать аппарат, чтобы не более 3% ёмкостей оказались переполненными?

20. Налоговая инспекция утверждает, что нарушения налогового законодательства характерны для 33% предприятий города. Типичный пример были подвергнуты 59 предприятий. Чему равна вероятность того, что доли предприятий – нарушителей будет отличаться от истинной доли более чем на $0,12\%$?

Задачи к теме б «Вариационные ряды и их характеристики».

1. В течение месяца страховой компанией было выплачено 6 страховкам, возмещений по договорам имущественного страхования. Размер выплат составил (тыс. руб.): $128, 256, 347, 141, 95, 107$. Определите средний размер выплат. Охарактеризуйте колеблемость размеров страховых возмещений с помощью различных показателей вариации. Сделайте выводы.

2. Служба почтовой экспресс-доставки анализирует объем корреспонденции из Ростова - на - Дону в Москву. Согласно полученной информации в течение недели количество отправлений варьировалось следующим образом: $6, 9, 14, 16, 18, 10, 5, 6$. Определите среднедневной объем отправлений, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

3. На основе данных о выпуске иностранных автомобилей различных марок в России в 2005 году определить средний объем производства итогомарок, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

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

4. На основании данных о динамике импорта рыбных товаров Российской Федерации в 2001-2007 годах (в млн. долларов) определить среднегодовой объем импорта рыбных товаров, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Рыбь свежая и охлажденная	6,2	13,9	32,4	72,2	131,9	150,2	170,5

* Данные за 2007 год являются прогнозными.

5. Имеются данные о размерах чистой прибыли крупнейших российских нефтяных компаний в первом полугодии 2006 года:

Компания	«Лукойл»	«Роснефть»	«ТНК-ВР»	«Сургутнефтегаз»	«Газпромнефть»	«Газнефть»
Чистая прибыль (млрд.руб.)	43,2	60,0	38,7	47,9	30,0	23,4

Определите средний размер чистой прибыли нефтяной компании, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

6. Менеджер проводит анализ эффективности работы аптеки за неделю. Одним из показателей эффективности является объем выручки, величина которой была соответственно равна $19, 25, 31, 30, 16, 22, 11, 14$ тыс. руб. рассчитайте среднедневный объем выручки, дисперсию и коэффициент вариации. Сделайте выводы.

7. На основании данных о численности студентов учебных заведений трехного профессионального образования за период 2001-2005г. определить среднегодовую численность студентов, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Объясните полученные результаты.

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

Годы	2001	2002	2003	2004	2005
Число студентов, (тыс.чел.)	2,470	2,585	2,612	2,503	2,461

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

9. По данным поискового сайта Рамблер доля Интернет-пользователей в различных возрастных группах распределена следующим образом:

Возраст, лет	18-25	25-35	35-45	45 и более
Доля Интернет-пользователей (% от числа опрошенных)	36	31	20	13

Определить среднестечные затраты городского населения на оплату электроэнергии. Найти и проанализировать дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построить гистограмму распределения доли Интернет-пользователей по различным возрастным группам. Сделать выводы.

Цена, тыс. руб.	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
Доля в объеме продаж (%)	14	23	25	23	8	9

Определить среднюю цену мобильного телефона, продаваемого в сетевых салонах связи, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построить гистограмму распределения объемом продаж мобильных телефонов по ценовым группам. Сделать выводы.

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

Возраст сотрудников, лет	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	Старше 50
Число сотрудников	20	25	30	20	28	15	12

Определить средний возраст сотрудника фирмы, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Построить гистограмму распределения числа сотрудников по интервалам возраста. Сделать анализ полученных результатов.

12. 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

* Данные за 2007 год являются прогнозными.

Женщины	11,2	18,5	11,7	49,5	4,9	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.							

13. Для оценки состояния деловой активности промышленных предприятий различных форм собственности были проведены выборочные бизнес-обследования и получены следующие результаты:

Интервал значений показателя деловой активности (в баллах)	0 - 8	8 - 16	16 - 24	24 - 32
Число предприятий (акционерные общества открытого типа)	10	15	8	5

14. Имеются данные о числе дней, пропущенных работниками предприятия в текущем месяце по болезни.

Число пропущенных дней	0	1	2	3	4	5
Число работников	10	17	25	28	30	27
Выручка, у.е.	0-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700
Число лиц	3	5	9	14	8	3

Постройте полигон распределения частот. Найдите среднее число пропущенных дней, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Является ли распределение симметричным?

15. Постройте гистограмму частот, найдите среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации для данных о дневной выручке в магазине электроники:

Выручка, у.е.	0-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700
Число лиц	3	5	9	14	8	3

16. Администрацию университета интересует оптимальный уровень запасов продуктов в торговом зале, а также среднемесячный объем покупок товаров, которые не являются предметом ежемесячного потребления в семье (например, как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер университета течением января регистраировал частоту покупок стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные (х): 8, 4, 9, 3, 1, 2, 0, 4, 2, 3, 5, 7, 10, 5, 6, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 8.

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

17. Число пассажиров компании «Аэрофлот - Дом» рейса Ростов – Стамбул в мае текущего года составило: 125, 130, 121, 124, 128, 136, 125, 124, 128, 125, 122, 130, 128, 125, 128.

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

18. Имеются данные об объемах экспорта российской нефти в Польшу по нефтепроводу «Дружба» за первый квартал 2007 года:

Компания - «Лукойл»	«Роснефть»	«Газпромнефть»	«Латнефть»
экспортёр	0,496	1,380	1,055
Объем экспорта (тыс.т)	1,000	0,600	0,300

Определите средний объем экспорта нефти в Польшу в первом квартале 2007 года. Рассчитайте дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Проанализируйте полученные результаты.

19. Имеются данные о средних выбросах в атмосферу в 2006 году по ряду крупных российских городов:

Город	Москва	Санкт-Петербург	Самара	Краснодар	Ростов-на-Дону	Новосибирск	Челябинск
Объем выбросов в атмосферу (тыс.тонн)	89,0	52,5	33,5	99,0	10,6	109,2	140,9

Определить средний объем выбросов в атмосферу, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Проанализировать полученные результаты.

20. Имеются данные об объемах загрязненных сточных вод по ряду крупных российских городов в 2006 году:

Город	Москва	Санкт-Петербург	Самара	Краснодар	Ростов-на-Дону	Новосибирск	Челябинск
Объем загрязненных сточных вод (тыс.тонн)	1922,0	753,0	238,0	74,0	104,0	4,1	234,0

Определить средний объем загрязненных сточных вод, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Проанализировать полученные результаты.

Задачи к теме 7 «Вариационный метод и статистическое оценивание».

1. Результаты 10-ти дневного наблюдения в молочном отделе супермаркета показали, что в среднем отклонение и коэффициент вариации. Оцените различия показателей возрастного состава безработных мужчин и женщин. Сделайте выводы.

2. 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 $\alpha = 0,01$.

3. При выборочном опросе 1200 телевидителей оказалось, что 456 из них регулярно смотрят программы телеканала НТВ. Постройте 99%-ный доверительный интервал, оценивающий долю всех телезрителей, предпочитающих программы телеканала НТВ.

4. В выборочной обследовании показали, что покупатели, предпочитающие новую молифферию убогой пасти, составляет 60% от общего числа покупателей данного товара. Каким должен быть объем выборки, чтобы можно было получить оценку генеральной доли с точностью не менее 0,1 при доверительной вероятности 0,954?

5. Среднемесячная расходы на питание домохозяйств из трех человек оцениваются по случайной выборке. С вероятностью 0,997 определите объем выборки, необходимой для такой оценки, если ошибка выборки не должна превышать 500 рублей, а по результатам более ранних исследований среднее квадратическое отклонение составляет 2000 рублей.

6. Менеджер компании, занимающейся прокатом автомобилей, хочет оценить среднюю величину пробега одного автомобиля в течение месяца. Из 280 автомобилей, принадлежащих компании, методом случайной бесповторной выборки отобрано 35. По данным этой выборки установлено, что средний пробег автомобиля в течение месяца составляет 1342 км со стандартным отклонением 227 км. Считая пробег автомобилей случайной величиной, распределенной по нормальному закону, найти 95%-ный доверительный интервал, оценивающий средний пробег автомобилей всего парка в течение месяца.

7. Выборочные маркетинговые исследования показали, что 68% потребителей предпочитают приобретать черный чай без вкусовых добавок. Определите границы 95%-ного доверительного интервала для таких потребителей в генеральной совокупности, если объем выборки составляет 500 человек.

8. Выборочное исследование деятельности коммерческих банков региона показало, что в среднем каждый банк имеет 124 филиала в регионе (со стандартным отклонением, равным 8). Найти объем выборки, позволяющий сделать такую оценку, если предельная ошибка оценки генеральной совокупности в пределах 20% от ее выборочного среднего значения, а доверительная вероятность составляет 0,95.

9. Выборочное обследование распределения населения города по среднедушевому денежному доходу показало, что 25% обеспеченности в выборке имеет доход ниже прожективного минимума. В каких пределах с надежностью 0,954 находится доля населения, имеющего среднедушевой доход ниже прожективного минимума, в генеральной совокупности, если в городе проживает 1 млн. чел. и выборочное обследование осуществляется с помощью собственно-случайной бесповторной отборки?

10. Аудиторская фирма хочет проанализировать составление счетов одного из коммерческих банков. Для этого случайно отбираются 55 счетов. По 21 счету из 55 отобранных имеется место движении денежных средств в течение месяца. Постройте 95%-ный доверительный интервал, оценивающий долю счетов в генеральной совокупности, по которым имеется движение денежных средств в течение месяца.

11. Выборочное обследование, проводимое в сети строительных магазинов города, показали, что 45% горожан планируют ремонтировать 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?

12. Превентивный опрос покупателей магазина рабочих принадлежностей «Серебряный ручей» показал, что 25% из них планируют в дальнейшем делать покупки в этом магазине, если им будет предоставлена дисконтная карта. Каким должен быть объем выборки, необходимой для оценки генеральной доли постоянных покупателей, при заданной точности не менее 0,04 и доверительной вероятности 0,954?

13. Среднемесячный бюджет студентов в колледжах одного из штатов США оценивается по случайной выборке. Найти наименьший объем выборки, необходимый для такой оценки с вероятностью по 0,954, если среднее квадратическое отклонение предполагается равным 100 усл. ед., а предельная ошибка средней не должна превышать 25 усл. ед.

14. Коммерческий банк, изучая возможности предоставления долгосрочных кредитов населению, опросил 1000 человек. Среднее значение необходимого кредита в выборке составило 7750 усл. ед. со стандартным отклонением 1560 усл. ед. Найдите границы 95%-ного доверительного интервала для оценки неизвестного среднего значения кредита в генеральной совокупности.

15. Выборочное обследование показало, что 20% студентов университета нуждаются в общежитии. Каким должен быть объем случайной беспотенциальной выборки, в результате которой будет оценена генеральная доля с точностью не менее 0,02 при доверительной вероятности 0,954, если в университете обучаются 6000 студентов литеиного отделения?

16. По оценкам коммунальных служб города 10% потребителей имеют задолженности по оплате коммунальных услуг. Каким должен быть объем выборки, необходимой для оценки генеральной доли задолжников, если предельная ошибка выборки не должна превышать 0,05 при доверительной вероятности 0,954?

17. Строительная компания хочет оценить среднюю стоимость ремонтных работ, выполняемых для клиентов. Каким должен быть объем выборки среди 1200 клиентов строительной фирмы, если среднее квадратическое отклонение по результатам пробного обследования составляет 850 у.е., а предельная ошибка выборки не должна превышать 200 у.е. с вероятностью 0,95?

18. По данным автосалона, услугами гарантинного ремонта в течение года гарантии воспользовались 28% покупателей автомобилей. Постройте 95% доверительный интервал для клиентов, пользующихся гарантинным ремонтом, если автосалон проанализировал 207 автомобилей.

19. Опрос 20 горожан показал, что среднесуточные расходы на покупку журналов и газет составляют 125 рублей с исправленным средним квадратическим отклонением 50 рублей. Постройте 99% доверительный интервал для оценки среднесуточных расходов на прессу горожан в генеральной совокупности.

20. Для определения среднего размера литеиной выручки маршрутных такси города была произведена 10%-ная случайная беспотенциальная выборка из 1200 маршрутных такси. В каких пределах с получеными данными о средней литеиной выручке всех маршрутных такси доверительной вероятностью 0,95 может находиться средняя литеиная выручка всех маршрутных такси города, если среднее квадратическое отклонение составило 650 рублей?

Задачи к теме 8 «Статистическая проверка гипотез».

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

2. Компания утверждает, что новый вид зубной пасты эффективнее предшествующего карриеса, чем зубные пасты, производимые другими фирмами. Для проверки эффекта в случайном порядке было отобрано 500 детей, которые использовались новым видом зубной пасты. Другая группа из 600 детей, также случайно выбранная, 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 карриеса. Имеются ли у компании достоверные основания для утверждения о том, что новый сорт зубной пасты эффективнее предшествующего карриеса, чем другие виды зубной пасты? Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

3. По оценкам оператора сотовой связи средняя длительность ежедневных звонков составляет 24 минуты на одного абонента. Выборочное обследование 100 абонентов показало, что среднесуточная длительность звонков составляет 30 минут. На уровне значимости $\alpha = 0,05$ оцените статистическую значимость различий выборочного обследования, если известно, что стандартное отклонение длительности звонков в генеральной совокупности составляет 3 минуты.

4. По оценкам финансовых аналитиков риск потери денежных средств для инвесторов арт - бизнеса составляет 17% в течение пяти лет. Среди 40 постоянных клиентов аукционного дома были проведены опрос, в ходе которого выяснилось, что 65 из них потеряли средства на выложениях в предметы искусства за последние пять лет. Можно ли утверждать, что оценки финансовых аналитиков совпадают с действительностью на уровне значимости $\alpha = 0,01$?

5. Крупный коммерческий банк заказал маркетинговое исследование по выявлению эффекта «премирований» (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 предлагаются премии и 75% посетителей, которым не предлагалось премии, 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 $\alpha = 0,01$.

6. По данным российской аналитической компании средняя разница 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 $\alpha = 0,01$

протеструйте гипотезу о том, что средняя разница цена мобильного телефона, купленного в 2006 году равна 5200 рублей.

7. Компания, выпускающая в продажу новый сорт сока, проводит опенку вкусов покупателей по случайной выборке из 500 человек, и оказалось, что 310 из них предпочли новый сорт всем остальным. Проверьте на уровне значимости $\alpha = 0,01$ гипотезу о том, что новый сорт сока предпочтителен 65 % потребителей.

8. Страховая компания изучает вероятность дорожных происшествий для подростков, имеющих мотоциклы. За прошедший год проведена случайная выборка 1000 страховых полисов подростков-мотоциклистов и выяснилось, что 11 из них попадали в дорожные происшествия и предъявили компанию 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 $\alpha = 0,05$.

9. 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 лекарства. Может ли ма на основе эксперимента утверждать, что побочные эффекты нового лекарства у женщин проявляются в большей степени, чем у мужчин? Принять уровень значимости $\alpha = 0,01$.

10. Руководство фирмы - провайдера платят, что проведение рекламной акции приведет к увеличению числа новых клиентов. За 30 рабочих дней после проведения рекламной акции число новых клиентов составило 1200 чел., тогда как до нее в среднем за день к услугам Интернет подключились 2 чл. Считая среднее квадратическое отклонение равным 3, на уровне значимости 0,01 определите принесла ли успех рекламная акция?

11. Владелец фирмы считает, что добиться более высоких финансовых результатов ему поможет наращивание объема поставок комплектующих по месяцам года. Несмотря на то, что поставки были не так уж и успех рекламной акции?

12. Годовой оборот 8 супермаркетов некоторой федеральной сети в Ростовской области составляет 16 млн. у.е. с исправленным средним квадратическим отклонением 0,25 млн. у.е., а годовой оборот 5 супермаркетов этой же сети в Краснодарском крае составляет 9,5 млн. у.е. с исправленным средним квадратическим отклонением 0,4 млн. у.е. Можно ли на уровне значимости $\alpha = 0,05$ утверждать, что в Ростовской области сеть супермаркетов работает более эффективно?

13. Компания по производству безалкогольных напитков предлагает выпустить на рынок новую модификацию популярного напитка, в котором сахар заменен сукралозой. Компания хотела бы быть уверенной в том, что не менее 60% её потребителей предпочтут новую модификацию напитка. Новый напиток был предложен на пробу 1500 человек, и 830 из них сказали, что он вкуснее старого. Может ли компания отклонить предположение о том, что 60% всех её потребителей предпочтут новую модификацию напитка старой? Принять уровень значимости $\alpha = 0,01$.

14. Кондитерская компания решила выяснить, действительно ли новая упаковка увеличивает объем продаж доротих конфет. Исследования были проведены в 35 магазинах и супермаркетах, продающих конфеты в старой упаковке и в 42 магазинах, в которых продавались конфеты в новой упаковке. Средневзвешенный объем продаж конфет в старой упаковке составил 27,4 коробки с листерийей 6,8, а объем продаж конфет в новой упаковке составил 35,6 с листерийей 4,2. Можно ли на уровне значимости $\alpha = 0,01$ утверждать, что новая упаковка увеличил объем продаж конфет?

15. Производители нового типа аспиринов 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 производителя аспирина о том, что это лекарство излечивает головную боль за 30 минут.

16. В ходе анализа размеров валютных вкладов 200 клиентов коммерческого банка получено следующее эмпирическое распределение размеров валютных вкладов. Проверьте гипотезу о нормальном законе распределения на 5% уровне значимости, полагая следующие теоретические частоты:

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

частоты

17.

На двух станках с программным управлением обрабатываются одинаковые детали. Для оценки точности станков изобретены 10 листов с первого станка и 12 листов со второго станка. По этим выборкам находитена исправленные выборочные дисперсии, равные соответственно 30 кв.см и 10 кв.см. Можно ли на основании этих данных утверждать на 5% уровне значимости, что дисперсии существенно различны, а следовательно имеется значительные различия в точности станков?

18.

По данным Росстата средний возраст безработного по РФ составляет 40 лет. Выборочное обследование демографических характеристик безработных в регионе выяснило, что средний возраст безработного составил 38 лет, со стандартным отклонением 4 года. Выяснить, существует ли различия в средний возраст безработных региона от среднероссийского, если в выборку попало 25 человек? Ответ дать на 5% уровне значимости

19.

Главный бухгалтер большой корпорации прошел обследование по данным прошлого года с целью выяснения доли некорректированных счетов. Из 2000 выбранных счетов в 25 оказались некорректированные. Для уменьшения доли ошибок он внедрил новую систему. Год спустя он решил проверить, как работает новая система, и выбрали для проверки порядок случайного отбора 3000 счетов компании. Среди них оказалось 30 некорректированных. Можно ли утверждать, что новая система полностью уменьшила долю некорректированных проводок в счетах? Принять уровень значимости $\alpha = 0.05$.

20.

На предприятии исследовалось изменение расхода сырья на производство продукции в условиях применения новой и старой технологий изготовления изделий. Выборочная дисперсия расхода сырья на изделие по новой технологии составила 124 кв.см, а по старой – 189 кв.см. Считая, что расход сырья на изделие по старой и новой технологиям имеет нормальный закон распределения с одинаковыми дисперсиями, выяснить, существует ли различия в вариантах расхода сырья на изделие при использовании старой и новой технологий. Ответ дать на 1% уровне значимости, применив двухстороннюю альтернативную гипотезы, если $n_1 = n_2 = 10$.

Критерии оценки:

Максимальное количество баллов – 100.

Оценка «зачтено»: 50-100 баллов, выставляется, если

- контрольная работа решена полностью, в представленном решении обосновано получены правильные ответы, проведены анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы;

допущены незначительные ошибки, выполнена достаточно обоснованно, но неточно;

- контрольная работа решена частично, анализ и интерпретация полученных результатов не вполне верны, выполнена veryloso частично.

Оценка «не засчитено», 0-40 баллов, если решение контрольной работы неверно или отсутствует, работа возвращается студенту на доработку и не выполнена в указанные сроки

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. Успешности проводится с использованием оценочных средств, представляющих в п. 2. данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до следения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме сдачи контрольной работы и зачета. Сдача контрольной работы проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии.

Зачет проводится по окончанию теоретического обучения до начала экзаменационной сессии. Испытанием выше. Количество вопросов в зачетном задании - 2, количество задач - 2. Проверка ответов и обявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и засчитную книжку студента. Студенты, не пропавшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Приложение 2**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом по специальности предусмотрены следующие виды занятий:

 4. Решать задачи необходимо по порядку. Решение задач нужно *изложить подробно и аккуратно, обясняя все действия и указывая правила и формулы*, использованные при решении каждой задачи.
 5. Все искомые величины при расчетах нужно вычислять с *точностью до четырех цифр после запятой*.
 6. Студент должен *уметь решать задачи, аналогичные* задачам, входящим в контрольную работу.
 7. Вариант выбирается по последней цифре *зачетной книжки*. В случае если последняя цифра ноль,

- практические занятия.
- в лекционных занятиях рассматриваются фундаментальные теоретические основы дисциплины
- методы, с помощью которых решаются и анализируются вероятностные и статистические задачи.

рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассматриваемых на лекциях вопросов, развиваются навыки применения теоретических знаний к решению практических задач.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:
— изучить рекомендованную учебную литературу;

- изучить контекст лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- тщательно подготовиться к письменному тесту на лекции, проводимые преподавателем при изучении каждой темы.

—исследование явлений в зоологии, генетике и биохимии, приводимые проф. И. А. Смирновым.

Большое место в плане к практическим занятиям уделено тому, чтобы изучение предмета было интересно, а практические занятия — полезными.

В ходе самостоятельной работы студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной

В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, пополнить конспекты лекций неоставшим материалом.

выполним в результате изучения первоисточников, выделив неизвестные термины, найдя их значение и этикетические способы.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на домашнее изучение учебники, методические пособия, научные статьи и т.д.

необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной Формульной группы

Контрольная работа представляет собой практическую работу, позволяющую определить степень усвоения знаний, необходимых для успешной самостоятельной подготовки к получению.

При выполнении земляцких спектров строго придерживаться следующих правил:

- При выполнении заданий между строками оставлять одинаковую ширину.

по дисциплине «Математическая статистика с элементами теории вероятностей»

Вариант №

BRITANNIA, 2015 (XXXV)

Группа №

ФАКУЛЬТЕТ

Iproverpi:

3. Перед решением каждой задачи надо *полностью выписать* ее условие.