



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

***ЕН.02 Теория вероятностей и математическая
статистика***

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Базовая подготовка

Очная форма обучения

Владивосток 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы приказом Министерства образования и науки РФ 28.07.2014г., №849

Разработана:

Стефанович Елена Алексеевна, преподаватель колледжа сервиса и дизайна ВГУЭС

Рассмотрена на заседании ЦМК направления Информационные системы и комплексы

Протокол № 9 от «12» 05 2021 г.

Председатель ЦМК  Е.А. Стефанович

Содержание

1	Общие сведения	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации программы дисциплины	11
4	Контроль результатов освоения учебной дисциплины	12

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 Теория вероятностей и математическая статистика

1.1. Место учебной дисциплины в структуре ППСЗ

Учебная дисциплина ЕН.02 Теория вероятностей и математическая статистика относится к математическому и общему естественнонаучному циклу.

1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Базовая часть

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
- использовать методы математической статистики.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия теории графов.

Вариативная часть:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать методы математической статистики.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия теории графов.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

В результате освоения дисциплины у обучающихся по базовой подготовке формируются общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лабораторные работы	не предусмотрено
практические занятия	32
контрольные работы	не предусмотрено
Самостоятельная работа студента (всего)	32
в том числе:	
Курсовая работа (проект)	не предусмотрено
тематика внеаудиторной самостоятельной работы	32
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятностей и математическая статистика

2.2. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Теория вероятностей			
Тема 1.1 Классификация событий	Содержание учебного материала	4	2
	1,2 Случайные события. Полная группа событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности события. Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности		
	Лабораторные занятия:	не предусмотрены	
	Практические занятия:	2	
	1 Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей		
	Контрольные работы	не предусмотрены	
	Курсовая работа (проект)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Применение теории вероятностей в различных сферах. Решение вариативных задач и упражнений		
Тема 1.2 Основные теоремы	Содержание учебного материала	4	3
	1, 2 Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и её следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности и Байеса		
	Практические занятия	8	
	1-4 Решение задач по теоремам сложения и умножения. Решение задач по формуле полной вероятности и Байеса		
	Лабораторные занятия:	не предусмотрены	
	Контрольные работы	не предусмотрены	
	Курсовая работа (проект)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	

	Совместное применение теорем сложения и умножения вероятностей – самостоятельное решение задач с последующей защитой. Решение вариативных задач и упражнений				
Тема 1.3 Повторные независимые испытания	Содержание учебного материала		4	2	
	1,2	Последовательность зависимых испытаний. Формула Бернулли. Многоугольник распределения вероятностей. Асимптотическая формула Пуассона и условия её применения. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа и её свойства. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности			
	Практические занятия		2		
	1	Вычисление вероятностей по формуле Бернулли и Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от относительной вероятности			
	Лабораторные занятия:		не предусмотрены		
	Контрольные работы		не предусмотрены		
	Курсовая работа (проект)		не предусмотрены		
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)		не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся		4		
	Практическое задание. Построение графиков функций распределения. Решение вариативных задач и упражнений				
Тема 1.4 Дискретные случайные величины	Содержание учебного материала		2		3
	1	Понятие случайной величины и её описание. Виды случайных величин. Дискретно-случайная величина и её закон распределения; основное свойство закона распределения. Биномиальный закон распределения и закон Пуассона. Математическое ожидание дискретно-случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретно-случайной величины			
	Практические занятия		2		
	1	Вычисление вероятностей простейших случаев. Составление законов распределения дискретной случайной величины. Вычисление математического ожидания дисперсии, среднего квадратического отклонения			
	Лабораторные занятия:		не предусмотрены		
	Контрольные работы		не предусмотрены		
	Курсовая работа (проект)		не предусмотрены		
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)		не предусмотрены		
	Самостоятельная работа обучающихся		2		
	Решение вариативных задач и упражнений				

Раздел 2 Математическая статистика		16		
Тема 2.1 Вариационные ряды	Содержание учебного материала		4	
	1,2	Вариационный ряд. Дискретный и интервальный ряды. Среднеарифметическое и дисперсия вариационного ряда		2
	Практические занятия		2	
	1	Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднего квадратического отклонения		
	Лабораторные занятия:		не предусмотрены	
	Контрольные работы		не предусмотрены	
	Курсовая работа (проект)		не предусмотрены	
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)		не предусмотрены	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
Доклады по разделу « Элементы математической статистики». Решение вариативных задач и упражнений				
Тема 2.2 Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний	Содержание учебного материала		4	
	1	Метод статистических испытаний. Понятие случайного процесса. Цепь Маркова		3
	2	Цепь Маркова. Характеристика цепей Маркова		
	Практические занятия		не предусмотрены	
	Лабораторные занятия:		не предусмотрены	
	Курсовая работа (проект)		не предусмотрены	
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)		не предусмотрены	
	Контрольная работа		не предусмотрены	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
Нелинейная регрессия Решение вариативных задач и упражнений				
Раздел 3 Графы				
Тема 3.1 Основные понятия теории графов	Содержание учебного материала		4	
	1,2	Виды и способы задания графов. Подграфы и части графов. Операции над графами		3
	Практические занятия		6	
	1-3	Область применения графов		
Лабораторные занятия:		не предусмотрены		

	Контрольные работы	не предусмотрены	
	Курсовая работа (проект)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Решение вариативных задач и упражнений Опережающий доклад на тему «История развития теории графов»		
Тема 3.2 Связанные графы	Содержание учебного материала	2	3
	1 Матрицы достижений. Контур достижимость сильных компонентных связностей		
	Практические занятия	2	
	1 Составление матриц достижения		
	Лабораторные занятия:	не предусмотрены	
	Контрольные работы	не предусмотрены	
	Курсовая работа (проект)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Решение вариативных задач и упражнений			
Тема 3.3 Остовы графов, деревья, расстояния в графах	Содержание учебного материала	2	3
	1 Понятие дерево, свойство деревьев. Понятие остова, алгоритм выделения остова. Матрица расстояний. Эксцентриситет, радиус, диаметр и центр графа		
	Практические занятия	8	
	1-4 Решение задач на составление дерева, выделение остова, составление матриц расстояний, вычисление эксцентриситета, радиуса, диаметра и центра графа		
	Лабораторные занятия:	не предусмотрены	
	Контрольные работы	не предусмотрены	
	Курсовая работа (проект)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрены	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	Доклад. Взвешенные графы. Решение вариативных задач и упражнений		
	Всего	96	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин;

Оборудование учебного кабинета математических дисциплин:

количество посадочных мест – 30 , стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., монитор облачный 23"LG 1шт., проектор Casio XJ 1 шт., звуковые колонки defender 1 шт., экран 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт., дидактические пособия.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектором.

Программное обеспечение: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);

2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);

3. Yandex (свободное);

4. Google Chrome (свободное);

5. Internet Explorer (свободное)

Залы:

библиотека, читальный зал с выходом в интернет

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431426> (дата обращения: 02.03.2020).

2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер. — М.: Юрайт, 2019. — 271 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438145> (дата обращения: 02.03.2020).

Дополнительные источники:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 406 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433789> (дата обращения: 02.03.2020).

2. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Ю. Я. Кацман. — М.: Юрайт, 2019. — 130 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434011> (дата обращения: 02.03.2020).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики	Экспертная оценка на практических занятиях, экспертная оценка внеаудиторной самостоятельной работы, фронтальный, индивидуальный опрос, контрольная работа
использовать методы математической статистики	Экспертная оценка на практических занятиях, экспертная оценка внеаудиторной самостоятельной работы, фронтальный, индивидуальный опрос, контрольная работа
Знания:	
основы теории вероятностей и математической статистики	Экспертная оценка на практических занятиях, экспертная оценка внеаудиторной самостоятельной работы, фронтальный, индивидуальный опрос, контрольная работа
основные понятия теории графов	Экспертная оценка на практических занятиях, экспертная оценка внеаудиторной самостоятельной работы, фронтальный, индивидуальный опрос



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЕН.02 «Теория вероятностей и математическая статистика»

по специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

базовая подготовка

очная форма обучения

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины Федерального государственного образовательного стандарта по специальности программы подготовки специалистов среднего звена 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, 28 июля 2014г., приказ №849.

Разработали:

Стефанович Е.А., преподаватель Колледжа сервиса и дизайна ВГУЭС

Рассмотрена на заседании ЦМК направления Информационные системы и комплексы

Протокол № 9 от «12» 05 2021 г.

Председатель ЦМК  Е.А. Стефанович

1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.02 Теория вероятностей и математическая статистика

КОС разработаны на основании:

– основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

– рабочей программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ОК 01- ОК9</i> <i>ПК 1.2, ПК 1.4,</i> <i>ПК 2.2</i>	- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики; - использовать методы математической статистики.	-основы теории вероятностей и математической статистики; - основные понятия теории графов

3 Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики	практическая работа	практическое задание зачет
У 2. использовать методы математической статистики	практическая работа	практическое задание зачет
З 1. основы теории вероятностей и математической статистики	практическая работа контрольная работа	устные ответы зачет
З 2. основные понятия теории графов	практическая работа тестирование	устные ответы зачет

4. Структура контрольного задания

4.1. Практическая работа №1 «Решение комбинаторных задач на вычисление вероятностей»

4.1.1. Текст практической работы №1

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{6!-4!}{3!}$

2. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$

4. Вычислить $A_8^4; C_{10}^4$

5. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?

6. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

7. Решить уравнение

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{5!}{6!}$

2. Упростить $\frac{1}{n!} \cdot \frac{1}{(n+1)!}$

3. Вычислить $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$

4. Вычислить $A_{13}^5; C_8^4$

5. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?

6. Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?

7. Решить уравнение $C_x^2 = 153$

Вариант 3

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$

2. Упростить $\frac{n!}{(n-2)!}$

3. Вычислить $\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$

4. Вычислить $A_{25}^2; C_{36}^5$

5. Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может выбрать из своего состава председателя собрания и секретаря?

6. Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?

7. Решить уравнение $C_{x-2}^2 = 21$

Вариант 4

1. Вычислить $\frac{7!+5!}{6!}$

2. Упростить $\frac{1}{(n-1)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{5!}$

4. Вычислить $A_{13}^5; C_{10}^8$

5. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 при условии, что ни одна цифра в числе не повторяется?

6. Сколько вариантов распределения 3х путевок в санаторий различного профиля можно составить для 5 претендентов?

7. Решить уравнение $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$

4.1.2. Время на выполнение: 90 минут

4.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики

3 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки
-------------------------------------	---

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.2. Практическая работа №2 «Полная вероятность. Формула Байеса»

4.2.1. Текст практической работы №4

Вариант 1

1. На трех станках различной марки изготавливается определенная деталь. Производительность первого станка за смену составляет 40 деталей, второго - 35 деталей, третьего – 25 деталей. Установлено, что 2, 3 и 5% продукции этих станков соответственно имеют скрытые дефекты. В конце смены на контроль взята одна деталь. Какова вероятность, что она нестандартная?

2. В урну, содержащую 2 шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).

3. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей на заводе №2 и 18 деталей на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

4. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

5. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% - с заболеванием L, 20% - с заболеванием M. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7. Для болезней L и M эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной, поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

6. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина равна 0,1. для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина.

Вариант 2

1. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28 учащихся – 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся – 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

2. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

3. В вычислительной лаборатории имеется шесть клавишных автомата и четыре полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95. Для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.

4. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95. Для винтовки без оптического прицела 0,8. Стрелок поразил мишень их наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

5. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие опадет к первому товароведу равна 0,55, а ко второму – 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом равна 0,9, а вторым – 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил первый товаровед.

6. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).

4.2.2. Время на выполнение: 90 минут

4.2.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Формулировка теоремы Байеса, полной вероятности

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.3. Практическая работа №3 «Вычисление вероятностей по формуле Бернулли и Муавра-Лапласа.»

4.3.1. Текст практической работы №3

1. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна p . Имеется n независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно m автоматов
- б) не работают все автоматы
- в) работают все автоматы
- г) работает более m автоматов
- д) работает менее m автоматов
- е) работает не менее m автоматов

№ п/п	p	n	m
1.	0,55	7	4
2.	0,62	6	2
3.	0,7	8	5
4.	0,8	5	3
5.	0,45	10	6
6.	0,1	7	3
7.	0,05	5	2
8.	0,2	6	4
9.	0,07	8	3
10.	0,08	4	2
11.	0,45	5	2
12.	0,52	6	3
13.	0,57	4	2
14.	0,48	7	4
15.	0,5	8	3
16.	0,2	8	3
17.	0,4	6	4
18.	0,67	6	2
19.	0,9	8	5
20.	0,72	9	6
21.	0,3	9	4
22.	0,4	10	5
23.	0,5	11	6
24.	0,6	12	7
25.	0,8	10	8
26.	0,7	9	7
27.	0,6	8	6
28.	0,5	7	5
29.	0,3	7	4
30.	0,5	5	2

2. На конвейер за смену поступает n изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна p . Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно m .

№ п/п	n	P	m
1.	300	0,75	240
2.	400	0,8	330
3.	625	0,8	510
4.	150	0,6	75
5.	100	0,9	96
6.	192	0,75	150
7.	600	0,6	375
8.	400	0,9	372
9.	144	0,8	120
10.	100	0,85	92
11.	220	0,55	140
12.	350	0,6	260
13.	300	0,9	280
14.	500	0,75	390
15.	250	0,65	190
16.	180	0,72	140
17.	420	0,83	380
18.	250	0,67	210
19.	600	0,84	570
20.	200	0,67	150
21.	1100	0,31	371
22.	1000	0,12	145
23.	900	0,43	427
24.	800	0,74	602
25.	700	0,23	185
26.	600	0,60	390
27.	500	0,27	156
28.	400	0,45	173
29.	300	0,58	209
30.	200	0,32	82

4.3.2. Время на выполнение: 90 минут

4.3.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.4. Тестирование «Вероятности случайных событий»

4.4.1. Текст теста

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется
 - a. перестановкой
 - b. размещением
 - c. сочетанием
 - d. затрудняюсь ответить
2. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...
 - a. сочетанием
 - b. размещением
 - c. перестановкой
 - d. затрудняюсь ответить
3. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.
 - a. перестановкой
 - b. размещением
 - c. сочетанием
 - d. затрудняюсь ответить
4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
 - a. невозможным
 - b. достоверным
 - c. случайным
 - d. затрудняюсь ответить
5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.
 - a. случайным
 - b. невозможным
 - c. достоверным
 - d. затрудняюсь ответить
6. Событие A и \bar{A} называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.
 - a. совместным
 - b. несовместным
 - c. противоположным
 - d. затрудняюсь ответить
7. Число перестановок определяется формулой:
 - a. $P_n = n!$
 - b. $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
 - c. затрудняюсь ответить
 - d. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
8. Число сочетаний определяется формулой
 - a. $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
 - b. $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$

$$c. \quad C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$$

- d. затрудняюсь ответить
9. Вероятность достоверного события равна:
- >1
 - 1
 - 0
 - затрудняюсь ответить
10. Вероятность невозможного события равна
- >1
 - 1
 - 0
 - затрудняюсь ответить
11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется:
- классической вероятностью
 - относительной частотой
 - затрудняюсь ответить
 - геометрической вероятностью
12. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется:
- геометрической вероятностью
 - классической вероятностью
 - затрудняюсь ответить
13. Вероятность появления события A определяется неравенством
- $0 < P(A) < 1$
 - $0 \leq P(A) \leq 1$
 - $0 < P(A) \leq 1$
 - затрудняюсь ответить
14. Сумма вероятностей противоположных событий равна
- 1
 - 0
 - затрудняюсь ответить
15. Вероятность $P_A(B)$ называется
- классической вероятностью
 - геометрической вероятностью
 - условной вероятностью
 - затрудняюсь ответить
16. Формула называется $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$
- формулой полной вероятности
 - формулой Байеса
 - формулой Бернулли
 - затрудняюсь ответить
17. Позволяет переоценить вероятность гипотез после того как становится известным результат испытания
- формула полной вероятности
 - формула Байеса
 - формула Бернулли
 - затрудняюсь с ответом
18. Вероятность того, что в n испытаниях, в каждом из которых вероятность появления

- события A равна $P(0 \leq P \leq 1)$, событие наступит ровно m раз определяется по
- формуле Бернулли
 - теореме Муавра-Лапласа
 - интегральной теореме Лапласа
19. Формула Муавра–Лапласа применяется в случаях, когда
- n - велико
 - n мало
 - $n < 5$
 - затрудняюсь ответить
20. Функция $\varphi(x)$ в формуле Муавра – Лапласа
- четная
 - нечетная
 - затрудняюсь ответить
21. Вероятность p наступления события A в каждом испытании постоянно и отлично от 0 и 1, то вероятность определяется по
- формуле Бернулли
 - интегральной теореме Лапласа
 - локальной теореме Лапласа
 - затрудняюсь ответить
22. $\Phi(x)$ в локальной теореме Лапласа
- четная
 - нечетная
 - затрудняюсь ответить
23. Вычислить P_4
- 4
 - 16
 - 24
 - затрудняюсь ответить
24. Вычислить A_6^4
- 8
 - 12
 - 6
 - затрудняюсь ответить

4.4.2. Время на выполнение: 90 минут

4.4.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.5. Практическая работа №4 «Составление законов распределения дискретной случайной величины»

4.5.1. Текст практической работы №4

Вариант 1

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	4	7	12
p	0,08	0,35	0,22	0,35

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y :

$$Z=3X+2Y+8 \quad M(X)=3 \quad M(Y)=4$$

3. В комнате установлены 4 независимо работающих светильника. Вероятность перегорания лампочки при включении 0,2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X - числа перегоревших лампочек при одном одновременном включении светильников.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	2	3	5
p	0,6	0,2	0,1	0,1

Y	4	7	8
p	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:

а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	2	3	5
p	0,6	0,2	0,1	0,1

Y	4	7	8
p	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание произведения $X*Y$ двумя способами:

а) составив законы распределения $X*Y$; б) пользуясь свойством 3.

6. *Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=1, x_2=2, x_3=3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X)=2,3$; $M(X^2)=5,9$. Найти вероятности соответствующие возможным значениям X .

Вариант 2

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	3	5	8	11
p	0,16	0,18	0,51	0,15

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y : $Z=7X+4Y+3$ $M(X)=4$ $M(Y)=5$

3. В партии из 10 деталей содержится три нестандартных. Наудачу отобраны две детали. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X -числа нестандартных деталей среди отобранных.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	3	7	9
p	0,3	0,1	0,2	0,4

Y	2	4	5
p	0,7	0,1	0,2

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:

- а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4

5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	3	7	9
p	0,3	0,1	0,2	0,4

Y	2	4	5
p	0,7	0,1	0,2

Найти математическое ожидание произведения $X*Y$ двумя способами:

- а) составив законы распределения $X*Y$; б) пользуясь свойством 3.

6. *Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=1, x_2=2, x_3=3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X)=2,3$; $M(X^2)=5,9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X .

Вариант 3

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	0,21	0,54	0,61	0,73
p	0,1	0,3	0,4	0,2

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны

3. математические ожидания X и Y :

$$Z=2X+3Y+6$$

$$M(X)=2$$

$$M(Y)=6$$

Y	3	5	7
p	0,6	0,3	0,1

4. В ящике 15 деталей, среди которых

10

окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X -числа не окрашенных деталей, среди 3 извлеченных.

5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	2	4	6	8
p	0,2	0,1	0,3	0,4

Найти математическое ожидание суммы $X+Y$ двумя способами:

- а) составив законы распределения $X+Y$; б) пользуясь свойством 4.

5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	2	4	6	8
p	0,2	0,1	0,3	0,4

Y	3	5	7
p	0,6	0,3	0,1

Найти математическое ожидание произведения $X*Y$ двумя способами:

- а) составив законы распределения $X*Y$; б) пользуясь свойством 3.

7. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=1, x_2=2, x_3=3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X)=2,3$; $M(X^2)=5,9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X .

4.5.2. Время на выполнение: 90 минут

4.5.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Составление закона распределения дискретной случайной величины
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Виды распределения дискретной случайной величины

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.6. Практическая работа №6 «Вычисление функции распределения и плотности распределения вероятности»

4.6.1. Текст практической работы №6

Вариант 1

1. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытаний x примет значение, заключенное в интервале $(2,3)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ x/5 + 1/3, & \text{при } 2 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функций этой величины.

X	3	4	7	10
p	0,2	0,1	0,4	0,3

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x .

4. Случайная величина X распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале $(15, 25)$.

5. Случайная величина распределена нормально. Среднее квадратическое отклонение этой величины равно 0,4. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,3.

Вариант 2

1. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытаний x примет значение, заключенное в интервале $(0,1)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ x/6 + 1/6, & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функций этой величины.

X	-1	2	4	8
p	0,1	0,4	0,1	0,4

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 + 1, & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

4. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu=8,5$ и $\sigma=1,6$. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале (7,3; 10,9).

5. Ошибка измерителя частоты подчинена нормальному распределению с параметрами $\mu=5$ Гц, $\sigma=10$ Гц. Найти вероятность того, что измеренное значение частоты отличается от истинного не более, чем на 20 Гц.

4.6.2. Время на выполнение: 90 минут

4.6.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.7. Контрольная работа №1 «Теория вероятностей»

4.7.1. Текст контрольной работы №1

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{5!3!}{6!}$

2. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».

3. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.

4. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равна 0,05, для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,1. При сверке перфокарт была

обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась первая перфораторщица. (предполагается, что оба перфоратора были исправны).

5. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,55. Имеется 7 независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно 7 автомата
- б) не работают все автоматы

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{7!+5!}{6!}$

2. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.

3. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

4. Была проведена одна и та же контрольная работа в трех параллельных группах. В 1-ой группе, где 30 учащихся, оказалось 8 работ, выполненных на «отлично»; во 2-ой, где 28 учащихся – 6 работ, в 3-ей, где 27 учащихся – 9 работ. Найти вероятность того, что первая взятая наудачу при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

5. На конвейер за смену поступает 300 изделий. Вероятность того, что поступившая на конвейер деталь стандартна равна 0,75. Найти вероятность того, что стандартных деталей на конвейер за смену поступило ровно 240.

Вариант 3

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$

2. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных книг в партии из случайно отобранных 100 книг. Найти относительную частоту появления бракованных книг.

3. В трех залах кинотеатра идут три различных фильма. Вероятность того, что на определенный час в кассе 1-го зала есть билеты, равна 0,3, в кассе 2-ого зала – 0,2, а в кассе 3-го зала – 0,4. Какова вероятность того, что на данный час имеется возможность купить билет хотя бы на один фильм?

4. В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95. Для винтовки без оптического прицела 0,8. Стрелок поразил мишень их наудачу

взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него?

5. В некоторой партии 100 деталей. Вероятность того, что изделие стандартно равна 0,8. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу изделий стандартных окажется от 70 до 80.

Вариант 4

1. Вычислить $\frac{6!-4!}{3!}$

2. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.

3. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятности отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.

4. Изделие проверяется на стандартность одним из двух товароведов. Вероятность того, что изделие опадет к первому товароведу равна 0,55, а ко второму - 0,45. Вероятность того, что стандартное изделие будет признано стандартным первым товароведом равна 0,9, а вторым - 0,98. Стандартное изделие при проверке было признано стандартным. Найти вероятность того, что это изделие проверил первый товаровед.

5. Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,62. Имеется 6 независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно 2 автоматов
- б) не работают все автоматы

4.7.2. Время на выполнение: 90 минут

4.7.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.8. Практическая работа №8 «Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии»

4.8.1. Текст практической работы №8

Вариант 1

1. Случайные величины X_1, X_2, X_3 независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=X_1-2X_2+3X_3-4$, если $D(X_1)=4, D(X_2)=5, D(X_3)=3$.

2. Вычислить дисперсии и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

X	4,3	5,1	10,6
p	0,2	0,3	0,5

3. Найти дисперсию дискретной случайной величины X -числа события A в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления событий A в каждом испытании равна 0,2.

4. В ящике 10 деталей, из них 2 бракованных. Наудачу извлечены 3 детали. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение числа бракованных деталей.

5. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: $x_1=1, x_2$ и x_3 , причем $x_1 < x_2 < x_3$. Вероятность того, что X примет значение x_1 и x_2 , соответственно равны 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины X , зная математическое ожидание $M(X)=2,2$ и дисперсию $D(X)=0,76$

Вариант 2

1. Случайные величины X_1, X_2, X_3 независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=4X_1+X_2-3X_3-5$, если $D(X_1)=3, D(X_2)=8, D(X_3)=2$.

2. Вычислить дисперсии и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения.

X	45	87	106
p	0,1	0,6	0,3

3. В комнате периодически включают электрическую лампочку. Найти дисперсию дискретной случайной величины X – числа перегоревших лампочек, если свет включали 10 раз. Вероятность того, что лампочка перегорит равна 0,1.

4. Игральная кость брошена 3 раза. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X – числа появлений шестерки.

5. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: $x_1=6, x_2$ и x_3 , причем $x_1 > x_2 > x_3$. Вероятность того, что X примет значение x_1 и x_2 , соответственно равны 0,2 и 0,4. Найти закон распределения величины X , зная математическое ожидание $M(X)=3,2$ и дисперсию $D(X)=2,16$

4.8.2. Время на выполнение: 90 минут

4.8.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Составление закона распределения дискретной случайной величины
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Виды распределения дискретной случайной величины

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.9. Практическая работа №9 «Вычисление выборочной средней, выборочной дисперсии»

4.9.1. Текст практической работы №9

В задачах даны выборочные варианты и их частоты. Найти, пользуясь методом произведений, выборочные среднюю и дисперсию.

Вариант 1

x_i	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1
n_i	4	7	8	10	25	15	12	10	4	5

Вариант 2

x_i	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101
n_i	6	7	12	15	30	10	8	6	4	2

4.9.2. Время на выполнение: 90 минут

4.9.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.10. Практическая работа №10 «Характеристики непрерывной случайной величины»

4.10.1. Текст практической работы №10

Вариант 1

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=2x$ в интервале $(0,1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .

2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=\cos x$ в интервале $(0;\pi/2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y=\phi(X)=X^2$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

Вариант 2

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=1/(\pi\sqrt{c^2-x^2})$ в интервале $(-c,c)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .

2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x+0,5$ в интервале $(0;1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y= X^3$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

4.10.2. Время на выполнение: 90 минут

4.10.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.11. Практическая работа №11 «Построение полигона и гистограммы»

4.11.1. Текст практической работы №11

Вариант 1

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	3	5	8	13	15	18
n_i	4	6	7	14	10	9

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	7	9	12	15	17	20
n_i	10	12	18	30	10	20

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	16
5-7	6
7-9	14
9-11	24
11-13	20
13-15	8
15-17	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
---------------------------------------	---

10-15	16
15-20	6
20-25	14
25-30	24
30-35	20
35-40	8
40-45	12

Вариант 2

1. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	6	8	10	14	17	21
n_i	10	15	30	10	10	25

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22
n_i	6	2	4	10	16	12

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	6	8	10	14	17	21
n_i	10	15	30	10	10	25

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8	12	18	22
n_i	6	2	4	10	16	12

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
10-15	14
15-20	8
20-25	16
25-30	40
30-35	10
35-40	6
40-45	12

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	4
5-7	6
7-9	20
9-11	40
11-13	20

13-15	4
15-17	6

4.11.2. Время на выполнение: 90 минут

4.11.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.12. Практическая работа №12 «Точечные и интервальные оценки параметров распределения»

4.12.1. Текст практической работы №12

Вариант 1

1. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя $x_{\text{в}}=14$ и объем выборки $n=25$
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=10$:

Варианта	-2	1	2	3	4	5
x_i						
Частота n_i	2	1	2	2	2	1

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание a нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

Вариант 2

– Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя $x_{\text{в}}$ и объем выборки n : а) $\sigma=4$, $x_{\text{в}}=10,2$, $n=16$; б) $\sigma=5$, $x_{\text{в}}=16,8$, $n=25$

– По данным девяти независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений $x_{\text{в}}=30,1$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=6$. Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью $\gamma=0,99$. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

4.12.2. Время на выполнение: 90 минут

4.12.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.13. Практическая работа №13 «Решение задач для коэффициентов регрессии»

4.13.1. Текст практической работы №13

Вариант 1

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$.

x_i	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3
n_i	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5

Вариант 2

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими частотами n_i и теоретическими частотами p_i , которые вычислены, исходя из гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности X :

x_i	8	16	40	72	36	18	10
n_i	6	18	36	76	39	18	7

4.13.2. Время на выполнение: 90 минут

4.13.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.14. Практическая работа №14 «Характеристика цепей Маркова»

4.14.1. Текст практической работы №14

Вариант 1

1. Разыграть восемь возможных значений ДСВ, закон распределения которой:

x	3	8	12	23
---	---	---	----	----

p	0,2	0,12	0,43	0,23
---	-----	------	------	------

2. Заданы вероятности трех событий A_1, A_2, A_3 , образующих полную группу событий: $p_1=p(A_1)=0,2$ $p_2=p(A_2)=0,31$ $p_3=p(A_3)=0,47$. Разыграть пять испытаний, в каждом из которых появляется одно из трех рассматриваемых событий.
3. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,52.
4. Разыграть 4 возможных значения НСВ, распределенной равномерно в интервале (6;14)

$$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$$
5. События A и B независимы и совместны. Разыграть 5 испытаний, в каждом из которых $p(A)=0,5$; $p(B)=0,8$

Вариант 2

1. Разыграть шесть возможных значений ДСВ, закон распределения которой:

x	2	4	13	15
p	0,15	0,25	0,2	0,4

2. Заданы вероятности трех событий A_1, A_2, A_3 , образующих полную группу событий: $p_1=p(A_1)=0,2$ $p_2=p(A_2)=0,32$ $p_3=p(A_3)=0,48$. Разыграть шесть испытаний, в каждом из которых появляется одно из трех рассматриваемых событий.
3. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,48.
4. Разыграть 4 возможных значения НСВ, распределенной равномерно в интервале (4;14)

$$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$$
5. События A и B независимы и совместны. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых $p(A)=0,4$; $p(B)=0,6$

4.14.2. Время на выполнение: 90 минут

4.14.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

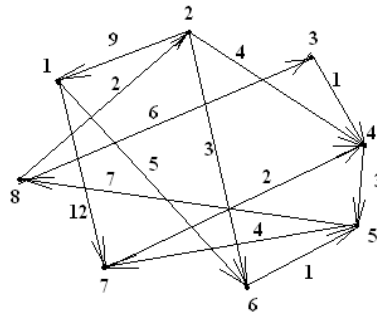
За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

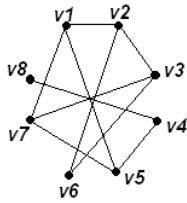
4.15. Практическая работа №15 «Область применения графов»

4.15.1. Текст практической работы №15

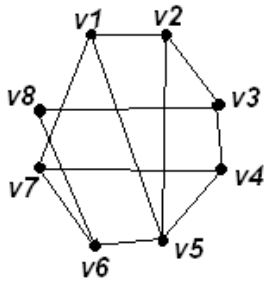
1. Найти минимальный путь из 1 в 7 вершину методом Форда –Беллмана



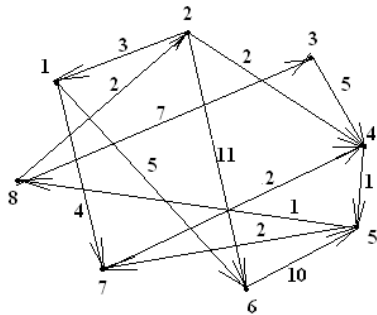
2. Найти минимальный путь из 1 в 8 вершину методом Фронт Волны:



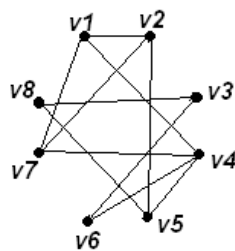
3. Построить матрицы смежности и инцидентности для графа



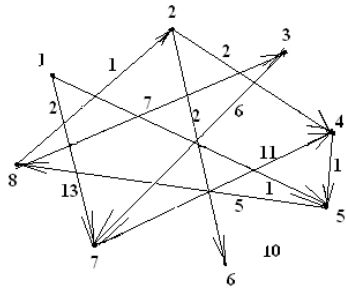
4. Построить матрицу смежности и инцидентности для графа:



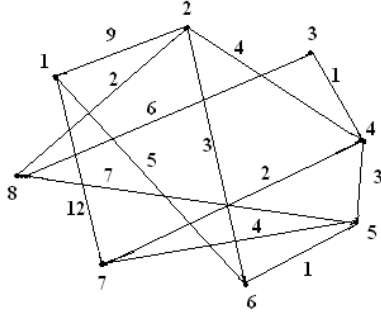
5. Определить степень каждой вершины, построить матрицы смежности и расстояний, найти радиус, диаметр и центры для графа:



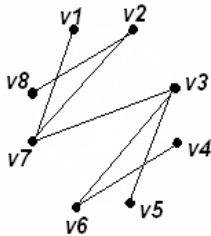
6. Найти минимальный путь методом Форда-Беллмана из 1 в 8 вершину:



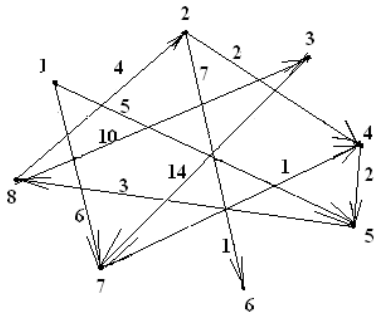
7. Построить МОД (минимальное остовное дерево) для графа:



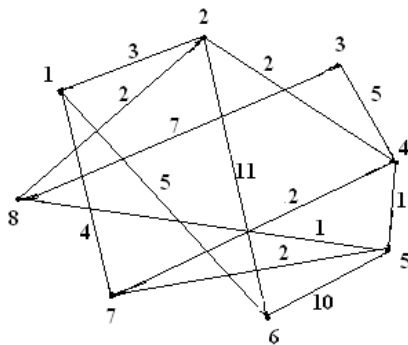
8. Найти минимальный путь из 1 в 8 вершину методом Фронта Волны:



9. Найти минимальный путь методом Дейкстры:



10. Построить МОД (минимальное остовное дерево) для графа:



4.15.2. Время на выполнение: 90 минут

4.15.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
З 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

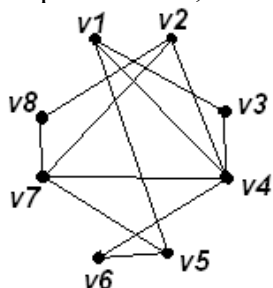
За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

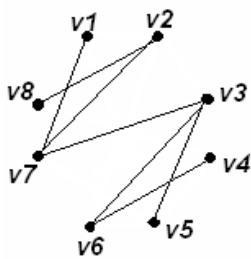
4.16. Практическая работа №16 «Решение примеров на составление матриц смежности и матриц инцидентности»

4.16.1. Текст практической работы №16

1. Определить степень каждой вершины, построить матрицы смежности и расстояний, найти радиус, диаметр и центры для графа:



2. Найти минимальный путь из 1 в 8 вершину методом Фронта Волны:



3. Понятие неориентированный граф. Основные определения (ребро, вершина, путь, цикл). Теорема о сумме степеней вершин графа.
4. Способы задания графа. Матрицы смежности, инцидентности, список ребер.
5. Полный граф. Подграф. Формула количества ребер в полном графе.
6. Метрические характеристики графа – расстояние между вершинами, радиус, диаметр, центр графа.

4.15.2. Время на выполнение: 90 минут

4.15.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики

3 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки
-------------------------------------	---

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.17. Практическая работа №17 «Составление матриц достижений»

4.17.1. Текст практической работы №17

1. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера.
2. Гамильтоновы графы. Циклы и цепи.
3. Деревья как виды графов.
4. Ориентированные графы. Основные определения.
5. Способы задания орграфов.
6. Ориентированные деревья. Поиск МОД в ориентированном графе.
7. Бинарные деревья и их использование для хранения и поиска информации.
8. Поиск минимального пути в нагруженном графе с помощью алгоритма Дейкстры.
9. Понятие неориентированный граф. Основные определения (ребро, вершина, путь, цикл). Теорема о сумме степеней вершин графа.

4.17.2. Время на выполнение: 90 минут

4.17.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление элементов комбинаторики
3 1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

4.18. Экзаменационные вопросы

4.18.1. Текст вопросов:

1. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.
2. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло. Разыгрывание дискретной случайной величины.
3. Три исследователя независимо один от другого, производят измерения некоторой физической величины. Вероятность того, что первый исследователь допустит ошибку при считывании показаний прибора, равна 0,1. Для второго и третьего исследователей эта вероятность соответственно равна 0,15 и 0,2. Найти вероятность того, что при однократном измерении хотя бы один из исследователей допустит ошибку.
4. Повторение испытаний. Локальная теорема Лапласа.
5. Эмпирическая функция распределения.
6. Случайная величина задана законом распределения

x	2	4	8
p	0,1	0,5	0,4

Найти среднее квадратическое отклонение этой величины.

7. Формула полной вероятности.

8. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.

9. Дан перечень возможных значений дискретной случайной величины X : $x_1=1, x_2=2, x_3=3$, а также известны математические ожидания этой величины и ее квадрата: $M(X)=2,3$; $M(X^2)=5,9$. Найти вероятности, соответствующие возможным значениям X .

4.19. Итоговые задания

4.19.1. Текст практических заданий:

1. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле равна 0,6. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку.

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	1	4	7	12
p	0,08	0,35	0,22	0,35

3.

x	2	6	3	8
P	0,3	0,1	0,2	0,4

Y	2	3	4	7
p	0,5	0,1	0,2	0,2

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=3x+3Y$

4. Дискретная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале $(0;1)$.



5. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=(1/2)x$ в интервале $(0,2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x .

6. Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появления шестерки.

7. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	2	4	6	8
p	0,2	0,1	0,3	0,4

Найти дисперсию

8.

x	3	6	4	1
P	0,1	0,1	0,4	0,4

Y	6	3	4	2
p	0,5	0,1	0,1	0,3

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=4x+2Y$

9. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функции распределения вероятности.

X	3	4	7	10
P	0,2	0,1	0,4	0,3

10. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x$ в интервале $(0;1)$, вне этого интервала $f(x)=0$. Найти дисперсию величины X .

11. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение некоторого времени равна 0,002. Найти вероятность того, что за указанное время откажут 3 элемента.

12. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y :

$$Z=7X+4Y+3$$

$$M(X)=4$$

$$M(Y)=5$$

13.

x	1	5	6	9
P	0,6	0,1	0,2	0,1

Y	3	10	1	8
p	0,3	0,4	0,1	0,2

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=2x+8Y$

14. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $a=8,5$ и $\delta=1,6$. Найти вероятность того, что в результате испытания она примет значение из интервала $(7,3; 10,9)$

15. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x^2$ в интервале $(0;1)$, вне этого интервала $f(x)=0$. Найти дисперсию случайной величины X .

16. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

17. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	1	3	7	9
p	0,3	0,1	0,2	0,4

Найти математическое ожидание

18.

x	1	2	3	7
P	0,7	0,1	0,1	0,1

Y	7	8	8	2
p	0,3	0,4	0,1	0,2

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=3x+3Y$

19. Случайная величина X распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале $(15,25)$

20. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=1/5 x$ в интервале $(0;3)$, вне этого интервала $f(x)=0$. Найти дисперсию случайной величины X .

21. Заданы вероятности трех событий, образующих полную группу: $p_1=P(A_1)=0,20$; $p_2=P(A_2)=0,32$; $p_3=P(A_3)=0,48$. Разыграть 6 испытаний, в каждом из которых появляется одно из рассматриваемых событий. Для определенности принять, что выбраны случайные числа: 0,77; 0,19; 0,21; 0,51; 0,99; 0,33.

4.19.2 Теоретические вопросы

1. Перестановки, размещения, сочетания
2. Функция распределения, ее свойства

3. Условная вероятность
4. Генеральная и выборочная средние
5. Вероятность появления хотя бы одного события
6. Статическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
7. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение на заданный участок
8. Групповая и общая средние
9. Показательное распределение НСВ
10. Генеральная и выборочная дисперсии
11. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
12. Разыгрывание полной группы событий
13. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
14. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал
15. Центральная предельная теорема
16. Формула для вычисления дисперсии
17. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий
18. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ
19. Биномиальное распределение дискретной случайной величины
20. Способы отбора
21. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия. Свойства дисперсии
22. Разыгрывание непрерывной случайной величины
23. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины
24. Статические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки
25. Повторение испытаний. Формула Бернулли
26. Числовые характеристики НСВ
27. Гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины
28. Другие характеристики вариационного ряда. Мода, медиана, размах варьирования. Среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации
29. Теорема сложения вероятностей для совместных событий
30. Генеральная и выборочная совокупности
31. Теорема умножения вероятностей
32. Числовые характеристики ДСВ. Среднее квадратичное отклонение
33. Теорема гипотез (формула Бейеса)
34. Теорема Муавра-Лапласа
35. Статистическая вероятность
36. Равномерное распределение НСВ
37. Геометрическая вероятность
38. Нормальное распределение НСВ
39. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях
40. Полигон и гистограмма

41. Повторение испытаний. Интегральная теорема Лапласа
42. Неравенство и теорема Чебышева
43. Дискретная случайная величина. Распределение Пуассона
44. Повторная и безповторная выборки. Репрезентативная выборка
45. Геометрическое распределение дискретной случайной величины
46. Статистическое распределение выборки
47. Формула для вычисления дисперсии (теорема)
48. Метод сумм для вычисления выборочных средней и дисперсии
49. Перестановки, размещения, сочетания
50. Функция распределения, ее свойства
51. Условная вероятность
52. Генеральная и выборочная средние
53. Вероятность появления хотя бы одного события
54. Статическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона
55. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение на заданный участок
56. Групповая и общая средние
57. Показательное распределение НСВ
58. Генеральная и выборочная дисперсии
59. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
60. Разыгрывание полной группы событий

4.20. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

- таблицы значений функций
- справочные материалы

5. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно