Автономная некоммерческая организация
профессионального образования
«Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»
(АНО ПО «ПТЭИТ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ПО «ПТЭИТ»
_______________ Ш.М.Исаев
«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

для студентов специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация: Специалист по информационным системам

г. Пятигорск, 2024г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1547)

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»

Разработчик: Кононюк Т.Д., преподаватель базовой квалификационной категории АНО ПО «ПТЭИТ»

РАССМОТРЕНА отделением информационно-технических дисциплин Протокол №9 от 24.05.2024г. Зав.отделением ______________ Кононюк Т.Д.	СОГЛАСОВАНА на заседании УМС Протокол № 6 от 30.05.2024 ___________ Кодякова О.А.

Рецензенты

Батдыев А.А. - преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

Баранская М.Ф. – преподаватель информационных дисциплин АЧОУ ВО «Институт Управления, Бизнеса и Права», г. Пятигорск

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ«ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы. Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу (ЕН.00).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Элементы комбинаторики. Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин. Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. Понятие вероятности и частоты

В результате освоения рабочей программы обучающийся должен достичь следующих личностных результатов:

ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.

ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.

ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.

ЛР 9 Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.

ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.

ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации

ЛР 14 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм

ЛР 15 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы	**51**
в том числе:	
теоретическое обучение	19
практические занятия	19
Консультация	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	9

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.Элементы комбинаторики	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Введение в теорию вероятностей		
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания)		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Элементы комбинаторики		
Тема 2.Основы теории вероятностей	**Содержание учебного материала**	**10**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей		
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Вычисление вероятностей сложных событий		
Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)		
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ		
	4. Понятие биномиального распределения, характеристики		
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ		
	Содержание учебного материала	**4**	ОК 01,

Тема 4.Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности		ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	2. Центральная предельная теорема		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения. Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.		
Тема 5.Математическая статистика	**Содержание учебного материала**	**8**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки		
	2. Числовые характеристики вариационного ряда		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ Задачи и методы математической статистики		
Итого во взаимодействии с преподавателем		**38**	
Консультации		**4**	
Промежуточная аттестация		***9***	
Всего:		***51***	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные и электронные издания

Денежкина, И.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Денежкина И.Е., Степанов С.Е., Цыганок И.И. — Москва : КноРус, 2021. — 302 с. — ISBN 978-5-406-06325-5. — URL: https://book.ru/book/939267. — Текст : электронный.

Гладков, Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика / Л. Л. Гладков, Г. А. Гладкова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3982-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148195.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Формы и методы оценки***
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: • Элементы комбинаторики. • Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. • Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. • Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. • Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. • Законы распределения непрерывных случайных величин. • Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. • Понятие вероятности и частоты.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование…. • Контрольная работа …. • Самостоятельная работа. • Защита реферата…. • Семинар • Защита курсовой работы (проекта) • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией… • Решение ситуационной задачи…
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: • Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач • Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач • Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа		

Автономная некоммерческая организация
профессионального образования
«Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»
(АНО ПО «ПТЭИТ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор АНО ПО «ПТЭИТ»
_______________ Ш.М.Исаев
«31» мая 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

для студентов специальности
09.02.07 Информационные системы и программирование
Квалификация: Специалист по информационным системам

г. Пятигорск, 2024г.

ФОС учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1547)

Организация-разработчик: Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Пятигорский техникум экономики и инновационных технологий»

Разработчик: Кононюк Т.Д., преподаватель базовой квалификационной категории АНО ПО «ПТЭИТ»

РАССМОТРЕНА отделением информационно-технических дисциплин Протокол №9 от 24.05.2024г. Зав.отделением ______________ Кононюк Т.Д.	СОГЛАСОВАНА на заседании УМС Протокол № 6 от 30.05.2024 __________ Кодякова О.А.

Рецензенты

Батдыев А.А. - преподаватель АНО ПО «ПТЭИТ»

Баранская М.Ф. – преподаватель информационных дисциплин АЧОУ ВО «Институт Управления, Бизнеса и Права», г. Пятигорск

1.Паспорт фонда оценочных средств ЕН Теория вероятностей и математическая статистика

1.1 ФОС позволяет оценивать **ОКи ПК**:

Код ПК, ОК	*Умения*	*Знания*
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Элементы комбинаторики. Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин. Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. Понятие вероятности и частоты

1.2 ФОС позволяет оценивать освоение **умений**:

У-1: применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У-2: пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У-3: применять современные пакеты прокладных программ многомерного статистического анализа.

1.3 ФОС позволяет оценивать усвоение **знаний**:

З-1: основные понятия комбинаторики;

З-2: основы теории вероятностей и математической статистики; З-3: основные понятия теории графов.

2.4 Кодификатор оценочных средств*:*

Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в КОС
1	2	3	4
1.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Практическая работа	Решение практических задач в письменном виде и устном виде	Методические указания по практическим работам

2. Распределение оценочных средств по элементам освоенных умений, усвоенных знаний и их использование в практической деятельности для контроля сформированности компетенций в рамках тем/разделов УД по видам аттестации

Контролируемые разделы (темы) в порядке поэтапного освоения УД в рамках ППССЗ	Текущий контроль						
	Компетенции	Результаты обучения					
		Освоенные умения:			Усвоенные знания:		
		У-1	У-2	У-3	З-1	З-2	З-3
	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	2	2	2	1	1	
Тема 1.Элементы комбинаторики		2,3	2,3	2,3			
Тема 2.Основы теории вероятностей		2,3	2,3	2,3	1	1	
Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)		2,3	2,3	2,3	1	1	
Тема 4.Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)		2,3	2,3	2,3	1	1	
Тема 5.Математическая статистика		2,3	2,3	2,3	1	1	

3. Комплекты контрольно - оценочных средства по видам аттестации

3.1КОС/КИМдля текущего контроля

Оценочные средства	Комплекты контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций
Собеседование	Вопросы по темам/разделам дисциплины, критерии и шкала оценивания.
Тест	Фонд тестовых заданий, критерии и шкала оценивания.
Практическая работа	Методические указания по практическим работам, критерии и шкала оценивания.

3.2КОС/КИМдля промежуточной аттестации

Форма проведения	Комплекты контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций
Экзамен	- вопросы и задания для подготовки к дифференцированному зачету; - билеты; - критерии и шкала оценивания ответа обучающегося.

Комплект контрольно-оценочных средств для текущего контроля

Перечень вопросов к собеседованию

Теория вероятностей

1. Дать определения: выборки (упорядоченная и неупорядоченная, бесповторная и с повторениями), сочетания, размещения, перестановки. Сформулировать правила суммы и произведения.
2. Дать определения основных понятий теории вероятностей: опыт (испытание, эксперимент), элементарный исход, пространство элементарных исходов, событие, случайное событие, достоверное и невозможное событие, совместные и несовместные события, единственно возможное событие, равновозможные события, противоположные события, полная группа событий.
3. Перечислите операции над событиями.
4. Расскажите классическое определение вероятности. Перечислите свойства вероятности.
5. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
6. Дайте определение понятию условная вероятность. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
7. Дайте определения зависимых и независимых событий, событий независимых попарно и независимых в совокупности.
8. Дайте определение полной системы гипотез. Запишите формулу полной вероятности. Запишите формулу для вычисления вероятности гипотез (формула Байеса).
9. Дать определение понятия: схема независимых испытаний Бернулли. Запишите формулу Бернулли. Дайте определение понятия: предельные случаи в схеме независимых испытаний Бернулли. Запишите формулы Пуассона, локальную и интегральную формулы Муавра-Лапласа.
10. Дайте определение понятия: случайная величина. Перечислите виды случайных величин. Дайте определение понятия: функция распределения случайной величины. Перечислите свойства функции распределения случайной величины.
11. Дайте определение понятия: дискретная случайная величина (ДСВ). Дайте определение понятия: закон распределения ДСВ. Дайте определение понятия: функция распределения ДСВ.
12. Дайте определение понятия: непрерывная случайная величина (НСВ). Дайте определение понятия: функция плотности распределения случайной величины, перечислите ее свойства.
13. Дайте определение понятия: математическое ожидание случайной величины и перечислите его свойства.
14. Дайте определение понятия: дисперсия случайной величины, перечислите ее свойства. Дайте определение понятия: среднее квадратичное отклонение.
15. Дайте определение понятия: нормальное распределение и перечислите его числовые характеристики.
16. Дайте определение понятия: показательное распределение и перечислите его числовые характеристики.
17. Запишите неравенство Чебышева.
18. Дайте определение понятия: закон больших чисел. Сформулируйте теорему Чебышева.

Математическая статистика

1. Дайте определение понятий: генеральная совокупность и выборка. Сформулируйте сущность выборочного метода.
2. Дайте определение понятий: генеральная и выборочная средние.
3. Дайте определение понятий: групповая и общая средние.
4. Дайте определение понятий: генеральная и выборочная дисперсии.
5. Дайте определение понятия: точность оценки. Дайте определение понятия: доверительные интервалы.
6. Расскажите алгоритм проверки гипотезы о нормальном распределении на основе критерия согласия Пирсона.
7. Сформулируйте метод Монте-Карло.
8. Сформулируйте метод суперпозиций.

Теория графов

1. Дайте определение понятий: граф, компонентов графа, ориентированный и неориентированный граф.
2. Дайте определение понятий: матрица смежности, матрица инцидентности.
3. Дайте определение понятий: связные графы, компоненты связности графа, мост.
4. Дайте определение понятий: остовы графов, деревья.
5. Дайте определение понятия: Эйлеровы графы.
6. Дайте определение понятия: Гамильтоновы графы.
7. Дайте определение понятия: цикл в графе.
8. Дайте определение понятия: путь в графе.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	студент обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
Хорошо	студент обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.

Удовлетворительно	студент обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Студент испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.
Неудовлетворительно	выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине. При ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые студент не может исправить при наводящих вопросах экзаменатора, затрудняется в ответах на вопросы. Студент подменил научное обоснование проблем рассуждением бытового плана. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

Фонд тестовых заданий

Перечень тестовых заданий
Теория вероятностей. Элементы комбинаторики.

1. Перестановки вычисляются по формуле
А)
Б)
В)
Г)

2. Порядок не важен при использовании
А) размещений
Б) перестановок
В) сочетаний
Г) перестановок и размещений

3. Вычислить
А) $12 \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15=32760$
Б) $13 \cdot 14 \cdot 15=2730$
В) $12 \cdot 13 \cdot 14=2184$
Г) $14 \cdot 15=210$

4. Сочетание из n элементов по m-это
А) число подмножеств, содержащих m элементов
Б) количество изменений места элементом данного множества
В) количество способов выбора m элементов из n с учетом порядка
Г) количество способов выбора m элементов из n без учета порядка

5. Сколькими способами можно выбрать в группе из 30 человек одного старосту и одного физорга?
А) 30
Б) 870

В) 435
Г) 30!
6. Вычислить $\frac{C_{30}^{2}\,P_{3}}{A_{10}^{6}}$

А) $\frac{29}{1680}$
Б) $\frac{87}{7}$
В) $\frac{29}{112}$
Г) $\frac{29}{7}$
7. Сократить дробь $\frac{m!}{(m-2)!}$

А) $\frac{1}{(m-2)(m-1)}$
Б) (m-2)(m-1)m
В) (m-1)m
Г) (m-2)(m-1)
8. Сколькими способами можно в группе из 30 человек послать 5 человек участвовать в колледжном пробеге?
А) 17100720
Б) 142506
В) 120
Г) 30!
9. Восемь студентов обменялись рукопожатиями. Сколько было рукопожатий?
А) 40320
Б) 18
В) 18

Г) 64
10. Сколькими способами можно выбрать 3 книги из 9 предложенных?
А) C_9^3
Б) A_9^3
В) P_9
Г) $3P_9$
11. В вазе 5 красных и 3 белых розы. Сколькими способами можно взять 4 цветка?
А) $C_8^4 \cdot C_8^3$
Б) A_8^4
В) $A_4^3 \cdot A_5^4$
Г) C_8^4
12. В вазе 8 красных и 3 белых розы. Сколькими способами можно взять 2 красных и 1белую розы?
А) C_{11}^3
Б) A_{11}^3

В) $C_{82}C_{31}$

Г) $A_{82}A_{31}$

13. Решить уравнение $\frac{(n+2)!}{n!}=110$

А) 110

Б) 108

В) -12

Г) 9

14. В почтовом ящике 38 отделений. Сколькими способами можно положить в ящик 35 одинаковых открыток так, чтобы в каждом ящике было не более одной открытки?

А) A_{3835}

Б) 35! В) C_{3835}

Г) 38!

15. Сколько различных перестановок можно образовать из слова «слон»? А) 6

Б) 4

В) 24 Г) 8

16. Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей? А) 10!

Б) 90

В) 45

Г) 100

17. Сколько различных двузначных чисел можно образовать из цифр 1,2,3,4? А) 16

Б) 24

В) 12

Г) 6

18. На 5 сотрудников выделены 3 путевки. Сколькими способами их можно распределить, если все путевки различны?

А) 10

Б) 60

В) 125

Г) 243

19. Решить неравенство $\frac{(n-1)!}{(n-3)!} < 20$

А) $(6;+\infty)$

Б) $(-\infty;6)$

В) $(0;+\infty)$

Г) $(0;6)$

20. Записать формулой фразу «число сочетаний из n элементов по 4 относится к числу сочетаний из n+2 элементов по 5 как $\frac{5}{8}$ »

А) $\frac{C_n^4}{C_{n+2}^5} = \frac{5}{8}$

Б) $\frac{C_4^n}{C_5^{n+2}} = \frac{5}{8}$

В) $C_n^4 \cdot C_5^{n+2} = \frac{5}{8}$

Г) $\frac{C_n^4}{C_{n+2}^5} = \frac{8}{5}$

21. Найти n, если $A_{n+2}^2 = 20$

А) 4

Б) 3

В) 2

Г) 5

22. Записать формулой фразу «число сочетаний из n элементов по 3 в 5 раз меньше числа сочетаний из n+2 элементов по 4 »

А) $\frac{C_n^4}{C_{n+2}^3} = \frac{1}{5}$

Б) $\frac{C_{n+2}^4}{C_n^3} = 5$

В) $5 C_n$

Г) $\frac{C_{n+2}^4}{3} = C_n^4 C_{n+2}^3$ 5

23. Сколькими способами можно рассадить 28 студентов в лекционном зале?

А) 2880

Б) 5600

В) 28!

Г) 7200

24. Сколькими способами из 25 рабочих можно составить бригады по 5 человек в каждой? А) 25!

Б) A_{25}^5

В) C_{25}^5

Г) 125

25. В группе 26 студентов. Сколькими способами можно выделить 2 человека для дежурства так, чтобы один из них был старшим?

А) A_{26}^2

Б) C_{26}^2

В) 24!

Г) 52

26. Решить уравнение $A_7^3 = 42x$

А) 6

Б) 5

В) $\frac{35}{42}$

Г) 15

27. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 без повторений? А) 24

Б) 6
В) 120
Г) 115
28. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 так, чтобы 3 и 4 были рядом?
А) 120
Б) 6
В) 117
Г) 48
29. Научное общество состоит из 25 человек. Надо выбрать президента общества, вицепрезидента, ученого секретаря и казначея. Сколькими способами может быть сделан этот выбор, если каждый член общества должен занимать только один пост?
А) 303600
Б) 25!
В) 506
Г) 6375600
30. Сократить дробь $\frac{(n-3)!}{n!}$
А) (n-4)(n-5)
Б) (n-2)(n-1)n
В) $\frac{1}{(n-2)(n-1)n}$
Г) $\frac{1}{(n-2)(n-1)}$
31. Решить уравнение $\frac{x}{A_x^3} = \frac{1}{12}$
А) -2
Б) -3
В) 2
Г) 5
32. Сколькими способами можно расположить на шахматной доске 8 ладей так, чтобы они не могли бить друг друга?
А) 70
Б) 1680
В) 64
Г)40320
33. Сократить дробь $\frac{2m(2m-1)}{(2m)!}$
А) $\frac{1}{(2m-2)!}$
Б) (2m-1)
В) 2m
Г) (2m-2)!
34. Сократить дробь $\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{(n-3)!}$

А) (n-5)!

Б) $\frac{(n-3)(n-4)}{(n-1)!}$

В) $\frac{n(n-1)(n-2)}{(n-5)!}$

Г) n(n-1)(n-2)

35. Решить уравнение $A_{m+1}^{3} = 5m(m+1)$

А) 6

Б) 4

В) 5

Г) 3

36. Решить уравнение $\frac{A_x^4 + A_x^2}{A_x^2} = 13$

А) -1

Б) 6

В) 27

Г)-22

37. Решить уравнение $A_{2x}^3 = 14A_x^3$

А) 1

Б) 0

В) 3

Г) 4

38. Вычислить $\frac{A_6^5 + A_6^3}{A_6^4}$

А) 9

Б) 0.5

В) 1.5

Г) 0.3

39. Сочетание вычисляется по формуле

А) $P_n = n!$

Б) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

В) P(A)=$\frac{m}{n}$

Г) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

40. Размещения вычисляются по формуле

А) P(A)=$\frac{m}{n}$

Б) $C_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!m!}$

В) $A_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!}$

Г) $P_n = n!$

41. Перестановки из n элементов –это

А) выбор элементов из множества «n»

Б) количество элементов в множестве «n»

В) подмножество множества из n элементов

Г) установленный порядок во множестве «n»

42. Размещения применяются в задаче, если

А) происходит выбор элементов из множества с учетом порядка

Б) происходит выбор элементов из множества без учета порядка

В) необходимо осуществлять перестановку во множестве

Г) если все отобранные элементы одинаковы

43. В урне 6 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно вынуть из нее 2 белых и 3 черных шара?

А) $A_5^3 \cdot A_6^2$

Б) A_{11}^5

В) $C_5^3 \cdot C_6^2$

Г) C_{11}^5

44. Среди 100 лотерейных билетов 45 выигрышных. Сколькими способами можно из трех купленных билетов получить выигрыш на одном?

А) $45C_{100}^3$

Б) $C_{45}^1 \cdot C_{55}^2$

В) A_{45}^3

Г) $A_{45}^1 \cdot A_{55}^2$

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А	В	Б	Г	А	Б	А	В	Б	Б	А	Г	В	Г	В
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
В	В	А	Б	Г	А	Б	Б	В	В	А	Б	В	Г	А
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
В	Г	Г	А	В	А	Б	Г	А	Б	В	Г	А	В	

Случайные события. Классическое определение вероятности. Вероятности сложных событий. Повторение испытаний.

1. Случайным событием называется

А) такой исход эксперимента, при котором ожидаемый результат может произойти, а может не произойти

Б) такой исход эксперимента, который уже известен заранее

В) такой исход эксперимента, который нельзя определить заранее

Г) такой исход эксперимента, который при сохранении условий эксперимента постоянно повторяется

2. Союз «и» означает

А) сложение вероятностей событий

Б) умножение вероятностей событий

В) разность вероятностей событий

Г) деление вероятностей событий 3. Союз «или» означает

А) деление вероятностей событий

Б) сложение вероятностей событий

В) разность вероятностей событий

Г) умножение вероятностей событий

4. События, при которых наступление одного из них исключает наступление другого, называются А) несовместными

Б) независимыми

В) зависимыми

Г) совместными

5. Полную группу событий образует

А) совокупность независимых событий, если в результате единичных испытаний произойдет обязательно одно из этих событий

Б) совокупность независимых событий, если в результате единичных испытаний произойдут обязательно все эти события

В) совокупность несовместных событий, если в результате единичных испытаний произойдет обязательно одно из этих событий

Г) совокупность несовместных событий, если в результате единичных испытаний произойдут обязательно все эти события

6. Противоположными называются

А) два независимых, образующих полную группу, событий

Б) два независимых события

В) два несовместных события

Г) два несовместных, образующих полную группу, событий 7. Независимыми называются два события

А) которые в результате испытания обязательно произойдут

Б) которые в результате испытания никогда не происходят вместе

В) в которых исход одного из них не зависит от исхода другого события

Г) в которых исход одного из них полностью зависит от исхода другого события

8. Событие, которое в результате испытания обязательно произойдет

А) невозможное

Б) точное

В) достоверное

Г) случайное

9. Событие, которое в результате испытания никогда не произойдет

А) невозможное

Б) точное
В) достоверное
Г) случайное
10. Наибольшее значение вероятности равно
А) 100%
Б) 1
В) бесконечность
Г) 0
11. Сумма вероятностей противоположных событий равна
А) 0
Б) 100%
В) -1
Г) 1
12. Фраза «хотя бы один» означает
А) только один элемент
Б) ни одного элемента
В) один, два, три, четыре и так далее до общего числа заданных элементов
Г) один, два и не больше элементов
13. Классическое определение вероятности
А) вероятностью события называется отношение числа исходов, благоприятствующих наступлению события, к числу всех несовместных, единственно возможных и равновозможных исходов, образующих полную группу событий.
Б) Вероятность есть мера возможности наступления события в том или ином испытании
В) Вероятностью называется отношение числа испытаний, при которых событие произошло, к числу всех испытаний, при проведении которых событие могло произойти или не произойти.
Г) Каждому случайному событию А из поля событий ставится в соответствие неотрицательное число P(A), называемое вероятностью.
14. Вероятность есть мера возможности наступления события в том или ином испытании Это определение вероятности
А) классическое
Б) геометрическое
В) аксиоматическое
Г) статистическое
15. Вероятностью называется отношение числа испытаний, при которых событие произошло, к числу всех испытаний, при проведении которых событие могло произойти или не произойти. Это определение вероятности
А) классическое
Б) геометрическое
В) аксиоматическое
Г) статистическое
16. Условная вероятность вычисляется по формуле $P(AB)$
А) P(A/B)=

______
$P(B)$
Б) P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)
В) P(AB)=P(A)P(B)
Г) P(A+B)=P(A)+P(B)

17. Эта формула P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)применяется для двух

А) несовместных событий

Б) совместных событий

В) зависимых событий

Г) независимых событий

18. Для каких двух событий применяется понятие условной вероятности

А) невозможных

Б) достоверных

В) совместных

Г) зависимых

19. Формула полной вероятности

А) $P(H_I/A)=\dfrac{P(A/H_I)\cdot P(H_I)}{P(A/H_1)\cdot P(H_1)+P(A/H_2)\cdot P(H_2)+...+P(A/H_n)P(H_n)}$

Б) $P(A)=P(A/H_1)P(H_1)+P(A/H_2)P(H_2)+\ldots+P(A/H_n)P(H_n)$

В) $P_n(m)=C_n^m\cdot p^m\cdot q^{n-m}$

Г) $P(A)=\dfrac{m}{n}$

20. $P_n(m)=C_n^m\cdot p^m\cdot q^{n-m}$

А) формула полной вероятности

Б) теорема Байеса

В) схема Бернулли

Г) классическое определение вероятности

21. $P(H_I/A)=\dfrac{P(A/H_I)\cdot P(H_I)}{P(A/H_1)\cdot P(H_1)+P(A/H_2)\cdot P(H_2)+...+P(A/H_n)P(H_n)}$

А) формула полной вероятности

Б) теорема Байеса

В) схема Бернулли

Г) классическое определение вероятности

22. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 6

А) $P(A)=\frac{5}{36}$

Б) $P(A)=\frac{5}{6}$

В) $P(A)=\frac{1}{36}$

Г) $P(A)=\frac{1}{6}$

23. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков 11, а разность 5

А) P(A)=0

Б) P(A)=2/36

В) P(A)= 1

Г) P(A)=1/6

24. Прибор, работающий в течение суток, состоит из трех узлов, каждый из которых независимо от других, может за это время выйти из строя. Неисправность любого из узлов выводит из строя весь прибор. Вероятность исправной работы в течение суток первого узла равна 0,9, второго-0,85, третьего-0,95. С какой вероятностью прибор будет работать в течение суток безотказно?
А) Р(А)=0,1·0,15·0,05=0,00075
Б) Р(А)=0,9·0,85·0,95=0,727
В) Р(А)=0,1+0,85·0,95=0,91
Г) Р(А)=0,1·0,15·0,95=0,014
25. Задумано двузначное число, цифры которого различны. Найти вероятность того, что окажется равным задуманному числу случайно названное двузначное число?
А) Р(А)=0,1
Б) Р(А)=2/90
В) Р(А)= 1/100
Г) Р(А)=0,9
26. Двое стреляют по мишени с одинаковой вероятностью попадания равной 0,8. Какова вероятность поражения мишени?
А) Р(А)=0,8·0,8=0,64
Б) Р(А)=1-0,2·0,2=0,96
В) Р(А)=0,8·0,2+0,2·0,2=0,2
Г) Р(А)=1-0,8=0,2
27. Два ученика ищут нужную им книгу. Вероятность того, что книгу найдет первый ученик, равна 0,6, а второй 0,7. Какова вероятность того, что только один из учеников найдет нужную книгу?
А) Р(А)=1-0,6·0,7=0,58
Б) Р(А)=1-0,4·0,3=0,88
В) Р(А)=0,6·0,3+0,7·0,4=0,46
Г) Р(А)=0,6·0,7+0,3·0,4=0,54
28. Из колоды в 32 карты взяты наудачу одна за другой две карты. Найти вероятность того, что взяты два короля?
А) Р(А)=0,012
Б) Р(А)= 0,125
В) Р(А)=0,0625
Г) Р(А)=0,031
29. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго 0,8, для третьего 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадет хотя бы один стрелок?
А) Р(А)= 0,25·0,2·0,1=0,005
Б) Р(А)=0,75·0,8·0,9=0.54
В) Р(А)=1-0,25·0,2·0,1=0,995
Г) Р(А)=1-0,75·0,8·0,9=0,46
30. В ящике 10 одинаковых деталей, помеченных номерами от №1 до №10. Наудачу берут 6 деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей будет деталь №5?
А) Р(А)= 5/10=0,2
Б) Р(А)= $CC_{10 6 5 1}$ 421 =
В) Р(А)= 1/10=0,1
C^9_5 0,6 =
Г) Р(А)= 6

C_{10}

31. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу 4 изделий 3 будет с браком, если в партии из 100 изделий 10-бракованных.

А) Р(А)= $C_{10}{}_{4}{}^{3}$ C_{100}

$C^{10}{}_{3}\,C^{90}{}_{1}$ ·

Б) Р(А)= 4

C_{100}

В) Р(А)= $C_{4}{}^{3}{}_{4}C_{10}{}^{1}$ ·

C_{100}

3

C^{4}

Г) Р(А)= 90

C_{100}

32. В вазе 10 белых и 8 алых роз. Наудачу берут два цветка. Какова вероятность того. Что они разного цвета? А) Р(А)= $A_{10}{}^{1}\,A_{8}{}^{1}$

2 ·

A_{18}

Б) Р(А)= $C_{8}{}_{2}{}^{2}$ C_{18}

В) Р(А)= $C_{10}{}^{1}\,C_{8}{}^{1}$ ·

2

C_{18}

Г) Р(А)= 2/18

33. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 1/8. Какова вероятность того, что из 12 выстрелов не будет ни одного промаха?

$_{12}\,(1)^{12}\,(\frac{7}{8})^{0}$ · – ·

А) $P_{12}(12)=C_{12}$

8 · – · –

Б) $P_{12}(1)=C_{12}{}^{1}\,(1)^{1}\,(7)^{11}$

8 8

В) Р(А)= $(\frac{1}{8})^{11}$

Г) Р(А)= $(1)^{1}\,(7)^{11}$ 8 8 · –

34. Вратарь парирует в среднем 30% всех одиннадцатиметровых штрафных ударов. Какова вероятность того, что он возьмет 2 из 4 мячей?

А) $P_4(2)=C_4{}^2\,30^2\,70^2$ · ·

Б) $P_4(2)= C_4{}^2\,0{,}3^2\,0{,}7^4$

В) $P_4(2)=C_4{}^2\,0{,}3^2\,0{,}7^2$ · ·

Г) $P_4(2)= C_4{}^2\,0{,}3^4\,0{,}7^0$

35. В питомнике 40 вакцинированных кроликов и 10 контрольных. Осуществляют проверку подряд 14 кроликов, результат регистрируют и отправляют кроликов обратно. Определить наивероятнейшее число появления контрольного кролика.

А) $10 \cdot 0,2 - 0,8 \le m_0 \le 14 \cdot 0.2 + 0,2$

Б) $14 \cdot 0,8 - 0,2 \le m_0 \le 14 \cdot 0.2 + 0,2$

В) $14 \cdot 0,25 - 0,75 \le m_0 \le 14 \cdot 0.25 + 0,25$

Г) $14 \cdot 0,2 - 0,8 \le m_0 \le 14 \cdot 0.2 + 0,2$

36. Изделия высшего сорта на обувной фабрике составляют 10% всей продукции. Сколько пар сапог высшего сорта можно надеяться найти среди 75 пар, поступивших с этой фабрики в магазин?

А)$75 \cdot 0,4 - 0,6 \le m_0 \le 75 \cdot 0.4 + 0,4$

Б) $75 \cdot 0,1 - 0,9 \le m_0 \le 75 \cdot 0.1 + 0,1$

В) $75 \cdot 0,1 - 0,9 \le m_0 \le 75 \cdot 0.1 - 0,1$

Г) $75 \cdot 0,4 - 0,6 \le m_0 \le 75 \cdot 0.4 - 0,4$

37. $P_n(m)=\dfrac{\Phi(x)}{\sqrt{npq}}, x = \dfrac{m-np}{\sqrt{npq}}$

А) Локальная формула Лапласа
Б) Интегральная формула Лапласа
В)формула Муавра- Лапласа
Г) Схема Бернулли

38. При решении задачи «Вероятность появления брака в серии деталей равна 2%. Какова вероятность того, что в партии из 600 деталей окажется 20 бракованных?» более применима А) схема Бернулли
Б) формула Муавра – Лапласа
В) локальная формула Лапласа
Г) интегральная формула Лапласа

39. При решении задачи «В каждом из 700 независимых испытаний на брак, появление стандартной лампочки происходит с постоянной вероятностью 0,65. Найти вероятность того, что при таких условиях, появление бракованной лампочки
произойдет чаще, чем в 230 испытаниях, но реже, чем в 270 случаях» более применима А) схема Бернулли
Б) формула Муавра – Лапласа
В) локальная формула Лапласа
Г) интегральная формула Лапласа

40. Набирая номер телефона, абонент забыл цифру и набрал ее наудачу. Найти вероятность того, что набрана нужная цифра?
А) P(A)=1/9
Б) P(A)=1/10
В) P(A)=1/99
Г) P(A)=1/100

41. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков?
А) P(A)= 5/6
Б) P(A)=1/6
В) P(A)=3/6

Г) P(A)=1

42. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлеченная деталь окажется окрашенной? А) P(A)=0,1

1

Б) P(A)= $_5$

___

C_{50}

1

В) P(A)= $_5$

___

A_{50}

Г) P(A)=0,3

43. В урне 3 белых и 9 черных шаров. Из урны одновременно вынимают 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара белые? 2

А) P(A)= $_3$ C_9

___

Б) P(A)= $C_3{}_2{}_2$ C_{12}

___

В) P(A)=2/12

Г) P(A)= $\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{9}=\frac{4}{27}$

44. 10 различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что 3 определенные книги окажутся поставленные рядом?

А) P(A)=$\frac{1}{\ } = \frac{1}{\ }$ P_8 8!

Б) P(A)=$\frac{8!}{10}$

!

В)P(A)= $\frac{1}{10}$

!

$\frac{8!\cdot 3!}{10!}$

Г) P(A)=

45. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5?

А) P(A)=5/100

Б) P(A)=1/100

В) P(A)= $\frac{9\cdot 9}{100}$

Г) P(A)=$\frac{8\cdot 8}{100}$

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

А	Б	Б	А	В	Г	В	В	А	Б	Г	В	А	Б	Г
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
А	Б	Г	Б	В	Б	А	А	Б	Г	Б	В	А	В	Г
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Б	В	А	В	Г	Б	А	В	Г	Б	В	А	Б	Г	В

Вероятности сложных событий.

Расчетное задание:

1. В пирамиде 10 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,85; 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.
2. В первой коробке содержится 25 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 15 ламп, из них 11 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.
3. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,85, а второго – 0,95. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.
4. Набирая номер телефона, абонент забыл 2 цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наугад. Найти вероятность того, что набранные цифры правильные.
5. Из 50деталей 18 изготовлены в первом цехе, 20 – во втором, остальные в третьем. Первый и третий цеха дают продукцию отличного качества с вероятностью 0,95, второй цех – с вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь будет отличного качества?

Тест по теме: «Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей»

1.Условная вероятность P(A / B) это:

а) вероятность одновременного наступления событий А и В;
б) вероятность события В, вычисленная в предположении, что событие А уже произошло;
в) вероятность события А, вычисленная в предположении, что событие В уже произошло;
г) вероятность наступления по крайней мере одного из событий
А и В;
д) вероятность события А, вычисленная в предположении, что событие В не может произойти.

2.Условная вероятность P(A/ B) вычисляется по формуле:

а) $P(A) \cdot P(B)$;
б)
в)

г) $P(A) - P(B)$

д) $P(A) + P(B) - P(A.B)$.

3.Чему равна условная вероятность P(A / B), если A и B - независимые события:
а)
——— б) $P(A)$;
в) $P(B)$;
г) $P(A).P(B)$;
д)

4.Вероятность совместного наступления n событий A1 , A2 , K, An вычисляется по формуле:
а) P (A1 A2 K An) = P (A1)P (A2)KP (An) ;
б) P (A1 A2 K An) = P (A1) + P (A2) + K+ P (An) ;
в) P (A1 A2 K An) = P (A1) + P (A2) + K+ P (An) − P (A1)P (A2)KP (An) ;
г) P(A1 A2 K An) = P (A1) P(A2 / A1) P(A3 / A1 A2) ×K× P(An / A1 A2 KAn−1) ;
д) P (A1 A2 K An) = P (A1)P (A2) + P (A2)P (A3) + K+ P (An −1)P (An) . 5.Если A1 , A2 ,K, An – независимые события, то вероятность их совместного наступления задается формулой:
а) P (A1 A2 K An) = P (A1) + P (A2) + K+ P (An) ;
б) P (A1 A2 K An) = P (A1)P (A2)KP (An) ;
в) P(A1 A2 K An) = P(A1) P(A2 / A1) P(A3 / A1 A2) ×K× P(An / A1 A2 KAn−1) ;
г) P (A1 A2 K An) = P (A1)P (A2) + P (A2)P (A3) + K+ P (An −1)P (An) ;
д) P (A1 A2 K An) = P (A1) + P (A2) + K+ P (An) − P (A1)P (A2)KP (An) .

Тема 1.4. Приближенные формулы в схеме Бернулли

1.Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:
1)формулой Бернулли;
2)формулой Пуассона;
3)локальной теоремой Муавра-Лапласа; 4)интегральной теоремой Муавра-Лапласа; 5)формулой Байеса.

2.Вероятность выпуска бракованного изделия равна 0,02. Какова вероятность того, что среди
2500 выпущенных изделий окажется 50 бракованных, если значение функции Гаусса при x=0

1) 0,1045;
2) 0,86;
3) 0,0570;
4) 0,0172; 5) 0,3989.

3.Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:
1) формулой Бернулли;
2) формулой Пуассона;
3) локальной теоремой Муавра-Лапласа;

4) интегральной теоремой

4.Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,003, значение функции Пуассона

____ при =6 m=4 равно 0,1339,то вероятность того, что событие А наступит 4 раза в 2000 испытаниях, равна:

1) 0,1339;
2) 0,9999;
3) 0,2827;
4) 0,5935; 5) 0,6667.

5. Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,002, значение функции Пуассона

____ при =4 m=5 равно 0,1563 ,то вероятность того, что событие А наступит 5 раз в 2000 испытаниях, равна:

1) 0,085;
2) 0,02;
3) 0,1563; 4) 0,88;
5) 1,1723.

Тема 1.5. Дискретные случайные величины (ДСВ)

1. Величина, которая в зависимости от результата эксперимента, может принимать различные числовые значения, называется

А) случайной
Б) дискретной
В) непрерывной
Г) вероятностью

2. Дискретной случайной величиной называется

А) величина, которая в зависимости от результата эксперимента, может принимать различные числовые значения
Б) величина, которая изменяется от одного испытания к другому с определенной вероятностью
В) величина, которая не изменяется при нескольких испытаниях
Г) величина, которая не зависимо от результата эксперимента, может принимать различные числовые значения

3. Модой называется

А) среднее значение дискретной случайной величины
Б) сумма произведений значений случайной величины на их вероятность
В) математическое ожидание квадрата отклонения величины от ее математического ожидания
Г) значение дискретной случайной величины, вероятность которого наибольшая

4. Среднее значение дискретной случайной величины называется

А) модой
Б) математическим ожиданием
В) медианой
Г) средним квадратичным отклонением

5. Сумма произведений значений случайной величины на их вероятность называется

А) дисперсией
Б) математическим ожиданием
В) модой
Г) средним квадратичным отклонением

6. Математическое ожидание квадрата отклонения величины от ее математического ожидания

А) мода

Б) медиана

В) среднее квадратичное отклонение

Г) дисперсия

7. Формула, по которой вычисляется дисперсия

А) $\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

Б) M(x2)-M(x)

В) M(x2)-(M(x))2

Г) (M(x))2- M(x2)

8. Формула, по которой вычисляется математическое ожидание

А) $\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

Б) M(x2)-(M(x))2

В) $\sqrt{D(x)}$

Г) $\frac{N+1}{2}$

9. По заданному ряду распределения дискретной случайной величины найти математическое ожидание

x	0	1	2
p	0,2	0,3	0,5

А) 1

Б) 1,3

В) 0,5

Г) 0,8

10. По заданному ряду распределения дискретной случайной величины найти M(x2)

x	1	0	2
p	0,1	0,2	0,7

А) 1,5

Б) 2,25

В) 2,9

Г) 0,99

11. Найти неизвестную вероятность

x	1	0	2
p	0,1		0,25

А) 0,65

Б) 0,75

В) 0

Г) 1

12. Найти моду

x	1	0	2	1,5	1,2	1,1	1,7
p	0,1	0,2	0,01	0,15	0,03	0,23	0,28

А) 0,03
Б) 1,7
В) 0,28
Г) 1,2

13. Найти медиану

x	0	1	1,1	1,2	1,5	1,7	2
p	0,1	0,2	0,01	0,15	0,03	0,23	0,28

А) 0,08
Б) 1,2
В) 4
Г) 0,28

14. Найти медиану

x	0	1	1,1	1,2	1,5	1,7
p	0,1	0,23	0,06	0,25	0,13	0,23

А) 1,2
Б) 3,5
В) 0,25
Г) 1,1

15. Найти неизвестное значение x, если M(x)=1,1

x	1		2
p	0,2	0,35	0,45

А) 3
Б) 1,1
В) 1,2
Г) 0

16. Математическое ожидание постоянной величины равно
А) нулю
Б) этой постоянной
В) квадрату этой постоянной
Г) единице

17. Найти верное равенство
А) М(КХ)=КМ(Х)
Б) М(КХ)=М(Х)
В) М(КХ)=К
Г) М(КХ)=К2М(Х)
18. Найти верное равенство
А)D(c)=c
Б) D(cx)=cD(x)
В) M(x±y)=M(x)± M(y)
Г) M(x:y)=M(x):M(y)
19. Найти верное равенство
А) D(c)=c
Б) D(cx)=cD(x)
В) D(cx)=c2D(x)
Г) D(c)=1
20. Дисперсия постоянной величины равна
А)0
Б) 1
В) этой величине
Г) квадрату этой величины
21. Найти верное высказывание
А) дисперсия принадлежит множеству целых чисел
Б) При вынесении постоянного множителя за знак дисперсии, необходимо его возвести в квадрат
В) для зависимых случайных величин х и у дисперсия алгебраической суммы равна сумме дисперсий слагаемых
Г) дисперсия постоянной величины равна этой величине
22. Найти неверное свойство дисперсии
А) D(x)≥0
Б) D(c)=0
В) D(cx)=c2D(x)
Г) D(x-y)=D(x)+D(y)
23. В экономике среднее квадратическое отклонение называют
А) стандартное
Б) идеальное равновесие
В) центр распределения ДСВ
Г) среднее значение ДСВ
24. Какое распределение относится к дискретной случайной величине?
А) биноминальное
Б) нормальное
В) показательное
Г) равномерное
25. Какое распределение не относится к дискретной случайной величине?
А) Пуассона
Б) биноминальное
В) геометрическое
Г) равномерное
26. Какое распределение строится на основе схемы Бернулли

А) геометрическое
Б) Пуассона
В) биноминальное
Г) показательное
27. Закон распределения Пуассона

А) $p_n(m)=C^{n}_{m}\,p_{m}q_{nm}$

Б) $p_n(k)=\frac{\lambda}{k!}e^{-\lambda}$

В) p(k)=qk-1p

Г) $p(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$

28. Геометрическое распределение

А) $p(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$

Б) p(k)=qk-1p

В) $p_n(k)=\frac{\lambda}{k!}e^{-\lambda}$

Г) $p_n(m)=C^{n}_{m}p_{m}q_{nm}$

По заданному ряду распределения найти функцию распределения

x	0	1	2	3
p	0,1	0,2	0,3	0,4

А) $F(x)=\begin{cases} 0 & x \le 0 \\ 0{,}1 & 0 \angle x \le 1 \\ 0{,}3 & 1 \angle x \le 2 \\ 0{,}6 & 2 \angle x \le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$

Б) $F(x)=\begin{cases} 0{,}1 & x \le 0 \\ 0{,}2 & 0 \angle x \le 1 \\ 0{,}3 & 1 \angle x \le 2 \\ 0{,}4 & 2 \angle x \le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$

В) $F(x)=\begin{cases} 0{,}1 & x \le 1 \\ 0{,}2 & 1 \angle x \le 2 \\ 0{,}3 & 2 \angle x \le 3 \\ 0{,}4 & x>3 \end{cases}$

Г) $F(x)=\begin{cases} 0 & x<0 \\ 0{,}1 & 0 \le x \le 1 \\ 0{,}3 & 1 \le x \le 2 \\ 0{,}6 & 2 \le x \le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$

29. По заданной функции распределения построить ряд распределения дискретной случайной величины

$F(x)=\begin{cases} 0 & x \le 0 \\ 0{,}05 & 0 \angle x \le 1 \\ 0{,}13 & 1 \angle x \le 2 \\ 0{,}63 & 2 \angle x \le 3 \\ 1 & x>3 \end{cases}$

А)

x	0	1	2	3
p	0	0,05	0,13	0,63

Б)

x	0	1	2	3
p	0,05	0,13	0,63	1

В)

x	0	1	2	3
p	0,05	0,08	0,5	0,37

Г)

x	0	1	2	3
p	0,05	0,08	0,5	0,42

31. Найти математическое ожидание от функции z=x+2y-5, если M(x)=2, M(y)=3
А) M(z)=0
Б) M(z)=3
В) M(z)=8
Г) M(z)=9

32. Найти дисперсию случайной величины z=3x-2y+14, если D(x)=2, D(y)=1
А) D(z)=18
Б) D(z)=28
В) D(z)=14
Г) D(z)=16

Ответы к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А	Б	Г	В	Б	Г	В	А	Б	В	А	Б	А	В	Г
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Б	А	В	В	А	Б	Г	А	А	Г	В	Б	Б	А	В
31	32													
Б	В													

Тема 1.5. Дискретные случайные величины (д.с.в.)
Биномиальное распределение

1.От аэровокзала отправились три автобуса - экспресса к трапам самолета. Вероятность своевременного прибытия автобусов в аэропорт одинакова и равна 0,9. Случайная величина X число своевременно прибывших автобусов. Найти математическое ожидание m величины X. 1)m = 2,7
2) m = 0,09
3) m = 3
4) m = 0,9
5) m = 0,19

2.Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на каждый из этих вопросов равна 0,8. Случайная величина X - число вопросов, на которые ответил студент. Найти вероятность того, что она примет значение равное 2. 1)p = 3,2
2) p = 0,16
3) p = 0,8
4) p = 0,48

5) $p = 0{,}384$

3.Игральную кость подбрасывают три раза подряд. Случайная величина X - количество выпадений цифры 6.Найтивероятность p того, что она примет значение, не равное 0.

1) $p = 91/216$
2) $p=125/216$
3)$p=25/216$
4)$p=1/216$
5)$p=215/216$

4.Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены каждый станок потребует внимания рабочего, равна 0,7. Случайная величина X - число станков, потребовавших внимания рабочего в течение смены. Найти ее дисперсию D.

1)$D=2{,}1$
2)$D =1{,}1$
3)$D=3{,}1$
4) $D = 0{,}63$
5) $D = 0{,}343$

5.Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин X и Y соответственно равны $M(X)=5$, $D(X)=2$, $M(Y)=4$,$D(Y) =1$. Найти дисперсию $D(Z)$ случайной величины $Z = X + 2Y - 3$.

1) $D = 2$
2) $D = 3$
3) $D = 4$
4) $D = 5$
5) $D = 6$

6.Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин X и Y соответственно равны $M(X)=5$, $D(X)=2$,$M(Y)=4$, $D(Y) =1$. Найти математическое ожидание m случайной величины $Z = X + 2Y - 3$.

1) $m = 7$
2) $m = 9$
3) $m = 11$
4) $m = 13$
5) $m = 15$

Обобщающая работа по разделу: «Теория вероятностей»

Вопрос № 1

По цели произведено 10 выстрелов, зарегистрировано 7 попаданий. РАССЧИТАЙТЕ относительную частоту попадания в цель

Вопрос № 2

РАССЧИТАЙТЕ вероятность появления одного из двух несовместных событий A и B, вероятности которых соответственно $P(A)=0.4$ и $P(B)=0.3$

Вопрос № 3

В урне 4 черных и 6 белых шаров. Из урны случайным образом берут один шар.

Вопрос № 4

Вероятность попадания в мишень составляет 0.3.

РАССЧИТАЙТЕ вероятность промаха

Вопрос № 5

РАССЧИТАЙТЕ вероятность поражения цели обоими стрелками, если вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0.4, вторым – 0.5

Вопрос № 6

Теория вероятностей – это…

Ответы к тесту:

1.0.7
2. 0.7
3.0.4
4.0.7
5.0.7
6. раздел математики, изучающий связи между вероятностями случайных событий

Раздел 2. Математическая статистика 1. Предметом математической статистики является изучение ...

а) случайных величин по результатам наблюдений;
б) случайных явлений;
в) совокупностей;
г) числовых характеристик.

2. Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины называется ...

а) выборкой; б) вариантами;
в) генеральной совокупностью; г) выборочной совокупностью.

3. Выберите номер неправильного ответа. Генеральные совокупности могут быть:

а) конечными; б) бесконечными;
в) интервальными; г) счетными.

4. Часть отобранных объектов из генеральной совокупности называется:

а) генеральной выборкой; б) выборочной совокупностью;
в) репрезентативной совокупностью; г) вариантами.

5. Для того, чтобы по выборке можно было судить о случайной величине, выборка должна быть ...

а) бесповторной; б) повторной;
в) безвозвратной; г) репрезентативной.

6. Репрезентативность выборки обеспечивается:

а) случайностью отбора; б) таблицей;
в) вариацией; г) группировкой.

7. Если один и тот же объект генеральной совокупности может попасть в выборку дважды, то образованная таким образом выборочная совокупность называется:

а) повторной; б) бесповторной; в) частичной; г) полной.

8. Выберите номер неправильного ответа. Существуют следующие способы отбора выборочной совокупности:

а) простой случайный; б) типический;
в) механический; г) серийный; д) вариационный.

9. Различные значения признака (случайной величины X) называются:

а) частостями; б) частотами;
в) вариантами; г) выборкой.

10. Ранжирование – это операция, заключающаяся в том, что наблюдаемые значения случайной величины располагают в порядке:

а) группирования; б) неубывания;
в) расположения; г) невозрастания.

11. Разбивка вариант на отдельные интервалы называется:

а) варьированием; б) ранжированием;

в) сочетанием; г) группировкой.
12. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка. 0,1,2,3,4 - ?
а) ряд; б) варианты; в) частоты; г) частости.
13. Числа, показывающие, сколько раз встречаются варианты из данного интервала, называются:
а) группами; б) вариациями; в) частотами; г) частостями.
14. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка. Частота варианты 0 равна:
а) 3; б) 1/5; в) 5; г) 1/3.
15. Отношение частоты данного варианта к общей сумме частот всех вариантов называется:
а) группой; б) вариацией; в) частотой; г) частостью.
16. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка. Частость варианты 2 составляет: а) 5; б) 1/3; в) 1/5; г) 3.

17. Частоты и частости называют:
а) выборкой; б) рядом; в) весами; г) характеристиками.
18. 3,1,3,1,4,2,2,4,0,3,0,2,2,0,2 – выборка. 0,0,0,1,1,2,2,2,2,2,3,3,3,4,4 - ?
а) ранжированный ряд; б) полигон;
в) группа; г) вариационный ряд.
19. Ранжированный ряд вариантов с соответствующими им весами называют:
а) группировкой; б) выборкой;
в) функцией; г) вариационным рядом.
20. Данная таблица является вариационным рядом следующей выборки:

а) 1,1,1,2,2,2,3,2,2,2; б) 3,1,1,1,2,2,2,2,1;
в) 1,2,1,1,2,3,2,2,1,2; г) 1,1,1,3,3,2,1,2,2,2.
21. Вариационный ряд называется ... , если любые его варианты отличаются на постоянную величину.
а) дискретным; б) непрерывным;
в) постоянным; г) тарифным.
22. Если варианты могут отличаться один от другого на сколь угодно малую величину, то такой вариационный ряд называют:
а) дискретным; б) интервальным;
в) эмпирическим; г) непрерывным.
23. Данная таблица

x_i	0	1	2	3
n_i	7	8	19	6

является примером ...

а) интервального ряда; б) кумуляты;
в) дискретного ряда; г) выборочной функции.
24. Полигон служит для изображения:
а) гистограммы; б) кумуляты;
в) интервального ряда; г) дискретного ряда.
25. Данная таблица является примером ...

x_i	0-1	1-2	2-3	3-4
n_i	7	5	9	1

а) интервального ряда; б) кумуляты;
в) дискретного ряда; г) выборочной функции.

26. Ломаная, в которой концы отрезков прямой имеют координаты (xi;ni), i=1,2,...,m, представляет собой ...
а) функцию распределения; б) кумуляту;
в) полигон; г) гистограмму.

27. Гистограмма служит для изображения:
а) интервального ряда; б) полигона;
в) дискретного ряда; г) кумуляты.

28. Ступенчатая фигура из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака xi+1 - x i , i=1,2,...,m, высотами , равными частотам (частотам) ni(wi) интервалов, носит название:
а) абсциссы; б) гистограммы; в) кумуляты; г) полигона.

29. Эмпирической функцией распределения Fn (x) называется относительная частота того, что признак (случайная величина X) примет значение:
а)меньшее заданного x; б) большее заданного x;
в) равное заданному

30.

x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

Полигоном данного ряда является:

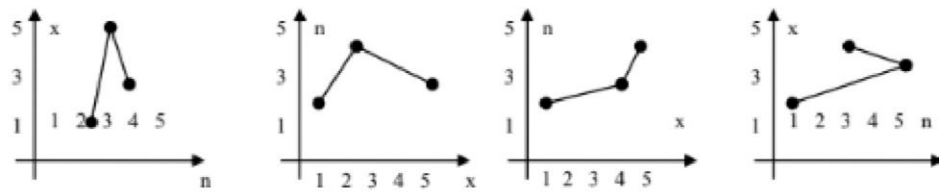


Рис. а) Рис.б) Рис. в) Рис.г)

31. Выберите номер неправильного ответа. Следующие выражения являются свойствами функции распределения $F_n(x)$:

а) $0 \le F_n(x) \le 1$; б) $F_n(x)$ невозрастающая функция;

в) $F_n(x)$ неубывающая функция; г) $F_n(-\infty) = 0$; д) $F_n(+\infty) = 1$.

32.

x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

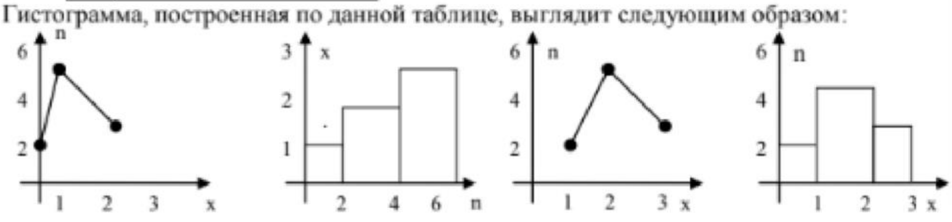
F(x)=

а) $\begin{cases} 0, x \le 1; \\ 2, 1 < x \le 3; \\ 4, 3 < x \le 5; \\ 3, x > 5; \end{cases}$ б) $\begin{cases} 0, x \le 1; \\ 2/9, 1 < x \le 3; \\ 4/9, 3 < x \le 5; \\ 1/3, x > 5; \end{cases}$ в) $\begin{cases} 0, x \le 1; \\ 2/9, 1 < x \le 3; \\ 2/3, 3 < x \le 5; \\ 1, x > 5; \end{cases}$ г) $\begin{cases} 0, x \le 1; \\ 2, 1 < x \le 3; \\ 6, 3 < x \le 5; \\ 9, x > 5. \end{cases}$

33.

x_i	(0,1)	(1,2)	(2,3)
n_i	2	5	3

Гистограмма, построенная по данной таблице, выглядит следующим образом:



а) б) в) г)

34. Для анализа данных, записанных в виде вариационного ряда, необходимо:
а) вычислить статистические характеристики; б) найти $F_n(x)$;в) изобразить полигон или гистограмму; г) вычислить частоты и частоты.

Раздел 3. Графы

Задание №1

Графом называется…

1) пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;

2) пара двух бесконечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;

3)		множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
4)		пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий.

Задание №2		
Точки графа называются…		
1)	Ответ:	

Задание №3		
Линии графа называются…		
1)	Ответ:	

Задание №4		
Если ребро графа соединяет две его вершины, то говорят, что это ребро им…		
1)	Ответ:	

Задание №5		
Если существует ребро, инцидентное двум вершинам графа, то эти вершины являются…		
1)	Ответ:	

Задание №6

Ребро, имеющее совпадающие начало и конец, называется…

1)	Ответ:	

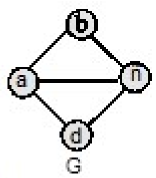
Задание №7

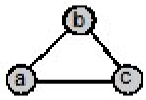
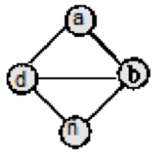
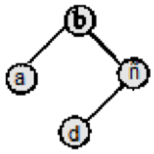
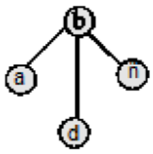
Ребра называются смежными, если они...

1)		инцидентны одной и той же вершине;
2)		параллельны;
3)		являются кратными.

Задание №8

Какие из графов являются подграфами данного графа G:



1)		
2)		
3)		
4)		 G

Задание №9

Эйлеров цикл…

1)		содержит каждое ребро только один раз;
2)		содержит каждую вершину только один раз;
3)		проходит через все вершины и ребра графа только один раз.

Задание №10

Гамильтонов цикл…

1)		содержит каждое ребро только один раз;
2)		содержит каждую вершину только один раз;
3)		проходит через все вершины и ребра графа только один раз.

Задание №11

В эйлеровом графе все вершины

1)		четной степени;
2)		нечетной степени.

Задание №12

В полуэйлеровом графе допускаются

1)		3 вершины нечетной степени;
2)		2 вершины нечетной степени;
3)		1 вершина нечетной степени.

Задание №13

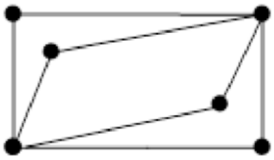
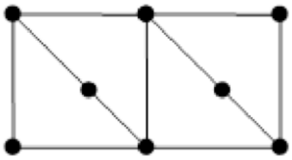
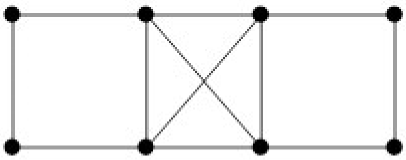
Какой из циклов графа с множеством вершин {a,b,c,d,e,f} является гамильтоновым?

1)		abeca

2)		fbecdf
3)		abecdfa
4)		abcdfca

Задание №14

Какой граф является гамильтоновым:

1)		
2)		
3)		

Задание №15

Граф содержит 7 дуг. Его эйлеров цикл будет состоять из:

1)		6 дуг;
2)		7 дуг;
3)		8 дуг;
4)		5 дуг.

Задание №16		
Простая цепь это:		
1)		маршрут минимальной стоимости;
2)		маршрут, где нет повторяющихся вершин;
3)		маршрут, где нет повторяющихся ребер;
4)		маршрут, где нет повторяющихся вершин и ребер.

Задание №17		
Расстояние между вершинами есть...		
1)		сумма длин ребер, входящих в путь;
2)		длина кратчайшего пути.

Задание №18		
Дерево есть...		
1)		связный граф;
2)		граф без циклов;
3)		остовный подграф графа;
4)		связный граф без циклов.

Задание №19		
Если любые две вершины графа можно соединить простой цепью, то граф называется:		
1)		связным;
2)		несвязным;
3)		деревом;
4)		остовом.

Задание №20		
Сколько вершин содержит гамильтонов цикл графа с 5 вершинами?		
1)		5;
2)		4;
3)		6;
4)		7.

Практические работы

1. Перечень практических работ и вариантов заданий.

№ раздела дисциплины	Наименование практической работы	Цель работы	Формы текущего контроля
1	2	3	4
Раздел 1.			
Тема 1.1.	Практическая работа № 1. Решение задач на расчет количества выборок	приобрести навыки решения комбинаторных задач	Оценка за выполнение практического задания.
Тема 1.2.	Практическая работа № 2. Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности.	приобрести навыки решения на вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности	Оценка за выполнение практического задания.
Тема 1.3.	Практическая работа № 3.Теоремы сложения и умножения вероятностей.	приобрести навыки решения задач на вычисление вероятности сложных событий, используя теоремы сложения и умножения вероятностей	Оценка за выполнение практического задания.
	Практическая работа № 4.Формула полной вероятности и формула Байеса.	приобрести навыки решения задач на вычисление вероятности события, используя формулы полной вероятности и формулы Байеса.	Оценка за выполнение практического задания.
Тема 1.4.	Практическая работа №5. Вычисление вероятности событий, используя формулы Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа.	приобрести навыки решения задач на вычисление вероятности событий, используя формулы Бернулли, Пуассона и МуавраЛапласа.	Оценка за выполнение практического задания.

Тема 1.5.	Практическая работа № 6. Решение задач на запись распределения ДСВ	приобрести навыки решения задач на запись распределения ДСВ	Оценка за выполнение практического задания.
	Практическая работа № 7. Вычисление числовых характеристик ДСВ	приобрести навыки решения задач на вычисление числовых характеристик ДСВ	Оценка за выполнение практического задания.
Тема 1.6.	Практическая работа № 8. Вычисление вероятности случайной величины с помощью функции плотности НСВ и интегральной функции распределения НСВ.	приобрести навыки решения задач на вычисление вероятности случайной величины с помощью функции плотности НСВ и интегральной функции распределения НСВ	Оценка за выполнение практического задания.
	Практическая работа № 9. Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения НСВ.	приобрести навыки решения задач на вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения НСВ.	Оценка за выполнение практического задания.
	Практическая работа № 10. Вычисление вероятностей для нормально распределенной величины и нахождение характеристик для показательно распределенной величины	приобрести навыки решения задач на вычисление вероятностей для нормально распределенной величины и нахождение характеристик для показательно распределенной величины	Оценка за выполнение практического задания.
Раздел 2			

Тема 2.1.	Практическая работа № 11. Построение для заданной выборки ее диаграммы. Расчет по заданной выборке ее числовых характеристик.	приобрести навыки решения задач на построение для заданной выборки ее диаграммы. Расчет по заданной выборке ее числовых характеристик.	Оценка за выполнение практического задания.
	Практическая работа № 12. Вычисление объема выборки.	приобретение практических навыков вычисления объема выборки	Оценка за выполнение практического задания.
Тема 2.2.	Практическая работа № 13. Проверка гипотезы о законе распределения на основе критерия Пирсона	приобретение практических навыков проверки гипотезы о законе распределения на основе критерия Пирсона	Оценка за выполнение практического задания.
Тема 2.3.	Практическая работа № 14. Моделирование случайных величин	приобретение практических навыков моделирования случайных величин	Оценка за выполнение практического задания.
	Практическая работа № 15. Моделирование надежности простейших систем методом Монте-Карло.	приобрести навыки моделирования надежности простейших систем методом Монте-Карло.	Оценка за выполнение практического задания.
Раздел 3			
Тема 3.1.	Практическая работа № 16. Строительство графа, нахождение его характеристик.	приобрести навыки строительства графа, нахождения его характеристик	Оценка за выполнение практического задания.

Варианты заданий

Практическая работа № 1

Задания для самостоятельного решения.

Вариант 1

1. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 при условии, что в каждом числе нет одинаковых цифр?
2. В розыгрыше первенства по теннису было сыграно 45 матчей. Каждые два спортсмена встречались между собой только 1 раз. Сколько теннисистов участвовало в розыгрыше?
3. Имеется 5 корзин. Сколькими способами можно положить в них 3 одинаковых мячика?
4. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых по два?
5. Слово «номер» составлено из букв разрезной азбуки. Наудачу извлекают 3 карточки и складывают друг за другом в порядке появления. Сколько возможных соединений можно составить из букв этого слова?
6. В пятницу в группе должно быть 4 разных предмета. Сколько существует способов расстановки порядка следования пар.

Вариант 2

1. В группе 30 студентов. Сколькими способами можно выделить двух человек для дежурства, если:

а). Один из них должен быть старшим;

б). Старшего быть не должно.

2. Из 20 рабочих нужно выделить 6 любых для работы на определенном участке. Сколькими способами это можно сделать?
3. Слово «теория» состоит из букв разрезной азбуки. Наудачу извлекаются три карточки и складываются в ряд друг за другом в порядке появления. Сколько возможных соединений можно составить из букв этого слова?
4. Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей?
5. В розыгрыше личного первенства колледжа по шахматам было сыграно 120 игр.

Сколько было участников, если каждые два участника встречались между собой одни раз?

6. 25 учащихся обменялись фотографиями, сколько всего роздано фотографий, если каждый обменяется с другим только один раз.

Вариант 3

1. Сколько различных двухзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии:

а). Что в каждом числе нет одинаковых цифр;

б). Цифры могут повторяться.

Директор корпорации рассматривает заявления о приеме на работу 15 выпускников университета. На одном из предприятий корпорации имеются три различных вакансии.

Сколькими способами директор может заполнить эти вакансия?

Сколько различных перестановок можно образовать из слова «водоворот»?

Сколькими способами можно распределить 12 классных комнат по 12 учебных кабинетов?

В розыгрыше первенства по теннису было сыграно 45 матчей. Каждые два спортсмена встречались между собой только 1 раз. Сколько теннисистов участвовало в розыгрыше?

б). В группе 25 человек. Сколькими способами можно выбрать троих для создания стенгазеты.

Вариант 4

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, если

а). Каждая цифра входит в изображение только один раз;

б). Если числа повторяются?

2. Пять фирм Fl, F2, F3, F4, F5 предлагают свои условия по выполнению трех различных контрактов CI, C2, C3. Любая фирма может получить только один контракт. Контракты различны, т.е., если контракт C1 получит фирма F1, го это не то же самое, если фирма F1 получит контакт C2. Сколько способов получения контрактов имеют фирмы?

3. Сколько различных перестановок можно образовать из слова «абракадабра»?

4. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых по два?

5. Имеется 25 мест. Сколькими способами можно разместить на них четырех учащихся?

6. К розыгрыше личного первенства колледжа по шахматам было сыграно 120 игр. Сколько было участников, если каждые два участника встречались между собой один раз?

Вопросы для самоконтроля:

1. Приведите примеры комбинаторных задач.
2. Расскажите комбинаторные правила.

Практическая работа № 2.
Задания для самостоятельного решения.

Вариант 1

1. Произведя 100 выстрелов, стрелок попал в цель 86 раз. Найти относительную частоту попадания в цель данного стрелка.
2. Из урны, в которой находилось 3 белых, 4 черных, 5 красных шаров, наудачу вынули один. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется белым?
3. Бросают 2 игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух костях, окажется, равна 8?
4. Слово «событие» составлено из букв разрезной азбуки. Наудачу извлекают три карточки и складывают в ряд друг за другом в порядке появления. Какова вероятность при этом получить слово «быт»?
5. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Какова вероятность того, что номер набран правильно?
6. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу два шара.

Какова вероятность того, что оба шара окажутся чёрными?

Вариант 2

1. Среди 4000 первых чисел натурального ряда имеется 551 простое число. Найдите относительную частоту появления простого числа.
2. Из урны, в которой находилось 3 белых, 4 чёрных, 5 красных шаров, наудачу вынули один. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется чёрным?
3. Бросают 2 игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух костях, окажется, равна 9?

4. Слово «словарь» составлено из букв разрезной азбуки. Наудачу извлекаются три карточки и складываются в ряд друг за другом в порядке появления. Какова вероятность при этом получить слово «вор»?
5. В пачке 20 перфокарт, помеченных номерами 101, 102, …, 120 и произвольно расположенных. Перфораторщица наудачу извлекает две карты. Найти вероятность того, что извлечены перфокарты 101 и 102.
6. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлечённые детали окажутся окрашенными.

Вариант 3

1. Среди 1000 новорожденных оказалось 512 мальчиков. Найдите относительную частоту рождения мальчика.
2. Из урны, в которой находилось 3 белых, 4 чёрных, 5 красных шаров, наудачу вынули один. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется жёлтым?
3. Бросают 2 игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух костях, окажется, равна 6?
4. Слово «теория» составлено из букв разрезной азбуки. Наудачу извлекаются три карточки и складываются в ряд друг за другом в порядке появления. Какова вероятность при этом получить слово «тор»?
5. Набирая номер телефона, абонент забыл три последние цифры и, понял лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Какова вероятность того, что номер набран правильно?
6. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна разыскиваемая. Из конверта наудачу, извлечены 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

Вариант 4

1. По цели произведя 20 выстрелов, причём зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попадания в цель.
2. Из урны, в которой находилось 3 белых, 4 чёрных, 5 красных шаров, наудачу вынули один. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется красным?
3. Бросают 2 игральные кости. Какова вероятность того, что сумма очков, выпавших на двух костях, окажется, равна 10?
4. Слово «интеграл» составлено из букв разрезной азбуки. Наудачу извлекаются три карточки и складываются в ряд друг за другом в порядке появления. Какова вероятность при этом получить слово «игра»?
5. Наудачу взятый телефонный номер состоит из 5 цифр. Сколько возможных соединений можно составить из цифр телефонного диска? Как велика вероятность, что в нём каждая цифра кратна 3?
6. В ящике 1000 деталей, среди которых 10 бракованных. Наудачу извлекает четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлечённых деталей нет бракованных.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте классическое определение вероятности.
2. Запишите формулу для определения относительной частоты события А?
3. Перечислите свойства вероятности.

Практическая работа № 3.
Задания для самостоятельного решения:

Вариант 1

1. Брошена монета и игральная кость. Найти вероятность совмещения событий: «появился герб», «появилось шесть очков».
2. В дух ящиках находятся детали: в первом – 10 (из них три стандартных), во втором – 15 (из них 6 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.
3. В студии телевидения 3 телевизионных камеры. Для каждой камеры вероятность, что она включена в данный момент, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включена хотя бы одна камера.
4. В ходе исследования потребительского рынка проводили опрос потребителей. В частности, один из вопросов касался сорта зубной пасты, которую использует потребитель. Если известно, что 14 % населения, использует сорт А, а 9% - сорт В, то чему равна вероятность того, что случайно выбранный человек будет использовать одну из двух паст. (Предполагается, что в данный момент человек использует только одну пасту).
5. В фирме 550 работников, 380 из них имеют высшее образование, а 412 – среднее специальное образование, 357 сотрудников имеют и высшее и среднее специальное образование. Чему равна вероятность того, что случайно выбранный работник имеет или среднее специальное, или высшее образование, или и то и другое?
6. В автопробеге участвуют три автомобиля: первый может сойти с маршрута с вероятностью 0,15; второй – с вероятностью 0,05; третий – с вероятностью 0,1. Определить вероятность того, что к финишу прибудут:
А) только один автомобиль;
Б) два автомобиля;
В) по крайней мере, два автомобиля.
7. Консультационная фирма получила приглашение для выполнения двух работ от двух международных корпораций. Руководство фирмы оценивает вероятность получения заказа от фирмы А (событие А) равной 0,45. Также, по мнению руководителей фирмы, в случае, если фирма заключит договор с компанией А, то с вероятностью в 90 % компания В даст фирме консультационную работу. С какой вероятностью компания получит оба заказа?
8. Вероятность того, что событие А появиться хотя бы один раз при двух независимых испытаниях, равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании (предполагается, что вероятность появления события в обоих испытаниях одна и та же).

Вариант 2

1. Чему равна вероятность того, что при бросании трех игральных костей 6 очков появиться хотя бы на одной из костей?
2. Предприятие изготавливает 95 % изделий стандартных, причем из них 86 % - первого сорта. Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие, изготовленное на этом предприятии, окажется первого сорта.
3. Из цифр 1,2,3,4,5 сначала выбирается одна, а затем из оставшихся четырех - вторая цифра. Найти вероятность того, что оба раза будет выбрана нечетная цифра.
4. В ходе исследования потребительского рынка проводили опрос потребителей. В частности, один из вопросов звучал так: «Какие из двух видов зубной пасты Вы использовали в последний месяц?» Потребитель может ответить, что использовал более одного вида зубной пасты. Если известно, что 14 % населения, использует сорт А, а 9% - сорт В. Предположим, что приблизительно 1% людей использует 2 вида зубной пасты в течение месяца. Чему равна вероятность того, что случайно выбранный человек использовал, по крайней мере, одну из двух паст в течение месяца?
5. Предположим, что 25 % населения живет в области, охваченной коммерческим TV, рекламирующим две новые модели автомобилей фирмы; 34 % населения охвачено

радиорекламой. Также известно, что 10 % населения слушает и радио и телерекламу. Если случайно отобрать человека, живущего в данной области, то чему будет равна вероятность того, что он знаком, по крайней мере, хотя бы с одной из рекламных передач фирмы?

6. Три команды A_1, A_2, A_3 спортивного общества А состязаются соответственно с тремя командами общества В. Вероятности того, что команды общества А выиграют матчи у команд общества В, таковы: при встрече A_1 с B_1 – 0,8; A_2 с B_2 – 0,4; A_3 с B_3 - 0,4. Для победы необходимо выиграть не менее двух матчей из трех (ничьи во внимание не принимаются). Победа, какого из обществ вероятнее?

7. Крупная торговая компания занимается оптовой продажей материалов для строительства и ремонта жилья. Компания имеет список покупателей в трех регионах, основанный на ее собственной системе кодов, и рассылает им по почте каталог товаров. Менеджер компании полагает, что вероятность того, что компания не получит откликов на разосланные предложения ни из одного из регионов, равна 0,25. В этом случае какова вероятность того, что компания получит ответ хотя бы из одного региона?

8. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадает в мишень, равна 0,9. Стрелок произвел три выстрела. Найти вероятность того, что все три выстрела дали попадание.

Вопросы для самоконтроля:

1. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
2. Дайте определение понятия условная вероятность. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.

Практическая работа №4.
Задания для самостоятельного решения:

Вариант 1

1. В урну, содержащую два шара, опущен белый шар, после чего из неё наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлечённый шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету).
2. В первой урне содержатся 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.
3. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат в среднем производит-60% деталей отличного качества, а второй-80%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что деталь произведена первым автоматом.
4. Агент по недвижимости пытается продать участок земли под застройку. Он полагает, что участок будет продан в течение ближайших шести месяцев с вероятностью 0,9(если экономическая ситуация в регионе не будет ухудшаться). Если же экономическая ситуация в регионе будет ухудшаться, то вероятность продать участок снижается до 0,5. Экономист, консультирующий агента, полагает, что с вероятностью, равно 0,7, экономическая ситуация в регионе в течение следующих шести месяцев будет ухудшаться. Чему равна вероятность того, что участок будет продан в течение ближайших шести месяцев?
5. В корпорации обсуждается маркетинг нового продукта, выпускаемого на рынок. Исполнительный директор корпорации желал бы, чтобы новый товар превосходил по своим

характеристикам соответствующие товары конкурирующих фирм. Основываясь на предварительных оценках экспертов, он оценивает вероятность более высокий конкурентной способности нового товара по сравнению с аналогичными в 0,5; одинаковой- 0,3. а вероятность того, что товар окажется хуже по качеству,- в 0,2. Опрос рынка показал, что новый товар более высокого качества и конкурентоспособен. Из предыдущего опыта провидения подобных опросов следует, что если товар действительно конкурентоспособный, то предсказание такого же вывода имеет вероятность, равную 0,7. Если товар такой же, как другие аналогичные, то вероятность того, что опрос укажет на его превосходство, равна 0,2. С учётом результата опроса оцените вероятность того, что товар действительно конкурентоспособен?

6. Экономист-аналитик условно подразделяет экономическую ситуацию в стране на «хорошую», «посредственную» и «плохую» и оценивает их вероятности для данного момента времени в 0,15, 0,70 и 0,15 соответственно. Некоторый индекс экономического состояния возрастает с вероятностью 0,6, когда ситуация «хорошая»; с вероятностью 0,3, когда ситуация «посредственная», и с вероятностью 0,1, когда ситуация «плохая». Пусть в настоящий момент индекс экономического состояния изменился. Какова вероятность того, что экономика страны на подъёме?

7. Изделие проверяется на стандартность одним из товароведов. Вероятность того, что изделие попадёт 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 второй товаровед.

Вариант 2

1. В вычислительной лаборатории имеются шесть клавишных автоматов 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 наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчета машина не выйдет из строя.

2. Вероятность того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, оперативной памяти, в остальных устройствах, относятся как 3:2:5, Вероятность обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти и в остальных устройствах соответственно равны 0,8;0,9;0,9. Найти вероятность того, что возникший в машине сбой будет обнаружен.

3. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относиться 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.

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

5. На химическом заводе установлена система аварийной сигнализации. Когда возникает аварийная ситуация, звуковой сигнал срабатывает с вероятностью 0,95. Звуковой сигнал может сработать случайно и без аварийных ситуаций с вероятностью 0,02. Реальная вероятность аварийной ситуации равна 0,004. Предположим, что звуковой сигнал сработал. Чему равна вероятность реальной аварийной ситуации?

6. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительность второго автомата. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй - 84% деталей отличного качества. Наудачу взята с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь изготовлена первым автоматом? Вторым автоматом?

7. 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?

Вариант 3

1. В пирамиде пять 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 выстрел из наудачу взятой винтовки.

2. Вероятность того, что клиент банка не вернет заем в период экономического роста, равна 0,04 в период экономического кризиса – 0,13. Предположим, что вероятность того, что начнется период экономического роста, равна 0,65. Чему равна ровна вероятность того, что случайно выбранный клиент не вернет полученный кредит?

3. Две перфораторщицы набили на разных перфораторах по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку, равно 0,05; для второй перфоратовщицы 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. Судоходная компания организует, средиземноморские круизы в течение летнего времени и проводит несколько круизов в сезон. Поскольку в этом виде бизнеса очень высокая конкуренция, то важно, что бы все каюты зафрахтованного под круизы корабля были полностью заняты туристами, тогда компания получит прибыль. Экспорт по туризму, нанятый компанией, предсказывает, что вероятность того, что корабля будет полон в течение сезона, равна 0,92, если доллар не продолжает 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 0,23. Чему равна вероятность того, что билеты на все круизы проданы?

5. Перед тем как начать маркетинг нового товара по всей стране, компании-производители часто проверяют его на выборке потенциальных покупателей. Методы проведения выборочных процедур уже проверены и имеют определенную степень надежности. Для некоторого товара известно, что проверка укажет на возможный его успех на рынке с вероятностью 0,75, если товар действительно удачный; проверка может также показать возможность товара в случае, если он не удачен, с вероятностью 0,15. Из прошлого опыта известно, что новый товар может иметь успех на рынке с вероятностью 0,6. Если товар новый товар прошел выборочную проверку и ее результаты указали на возможность успеха, то чему равна вероятность того, что это действительно так?

6. Среди студентов института по результатам зимней сессии 30% первокурсник имеют только отличные оценки, среди второкурсников таких студентов 35%, на третьем и четвертом курсе их 20% и 15% соответственно. По данным деканатов известно, что на первом курсе 20% студентов сдали сессию только на отличные оценки, на втором – 30%, на

третьем – 35%, на четвертом – 40% отличников. Наудачу вызванный студент оказался отличником. Чему равна вероятность, что он (или она) – третьекурсник .

7. Детали для обработки поступают из двух заготовительных цехов: из первого цеха – 70%, из второго – 30%, причем продукция первого цеха имеет 10% брака, а продукция второго цеха – 20% брака. Какова вероятность того, что случайно взятая деталь будет без дефектов?

Вариант 4

1. 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. Найдите вероятность того, что извлечённая наудачу деталь окажется отличного качества.

2. При слиянии акционерного капитала двух фирм аналитики фирмы, получающий контрольный пакет акций, полагают, что сделка принесёт успех с вероятностью, равной 0,65, если председатель совета директоров поглощаемой фирмы выйдет в отставку; если он откажется, то вероятность успеха равна 0,3. Предполагается, что вероятность ухода в отставку председателя составляет 0,7. Чему равна вероятность успеха сделки?

3. В специализированную больницу поступают в среднем 50% больных с заболеванием *K*, 30%- с заболеванием *L*, 20%- с заболеванием *M*. Вероятность полного излечения болезни *K,* равна 0,7; для болезни *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 *K*.

4. Транснациональная компания обсуждает возможности инвестиции в некоторое государство с неустойчивой политической ситуацией. Менеджеры компании считают, что успех предполагаемых инвестиций зависит, в частности, и от политического климата в стране, в которую предполагается вливание инвестиционных средств. Менеджеры оценивают вероятность успеха (в терминах годового дохода от субсидий в течение первого года работы) равной 0,55, если преобладающая политическая ситуация будет благоприятной; равной 0,30, если политическая ситуация будет нейтральной; равной 0,10, если преобладающая политическая ситуация в течении года будет неблагоприятной. Менеджеры также полагают, что вероятность благоприятной, нейтральной и неблагоприятной политических ситуаций соответственно равны: 0,6, 0,2 и 0,2. Чему равна вероятность успеха инвестиций?

5. Исследователь рынка заинтересован в провидении интервью с супружескими парами для выяснения их предпочтений к некоторым видам товаров. Исследователь приходит по выбранному адресу и попадает в трёхквартирный дом. По надписям на почтовых ящиках он выясняет, что в первой квартире живут двое мужчин, во второй - супружеская пара, в третьей – двое женщин. Когда исследователь поднимается по лестнице, то выясняется, что на дверях квартир нет указателей. Исследователь звонит в случайно выбранную дверь, и на его звонок выходит женщина. Предположим, что если бы исследователь позвонил в дверь квартиры, где живут двое мужчин, то к двери мог подойти только мужчина; если бы он позвонил в дверь квартиры, где живут только женщины, то к двери подошла бы только женщина; если бы он позвонил в дверь супружеской пары, то мужчина или женщина имели бы равные шансы подойти к двери. Имея эту информацию, оцените вероятность того, что исследователь выбрал нужную ему дверь.

6. Исследованиями психологов установлено, что мужчины и женщины по-разному реагируют на некоторые жизненные обстоятельства. Результаты исследований показали, что 70% женщин позитивно реагируют на эти ситуации, в то время как 40% реагируют на них негативно.

15 женщин и 5 мужчин заполнили анкету, в которой отразили своё отношение к предлагаемым ситуациям. Случайно извлеченная анкета содержит негативную реакцию. Чему равна вероятность того, что её заполнял мужчина?

7.Вероятность того, что новый товар будет пользоваться спросом на рынке, если 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?

Вопросы для самоконтроля:

1. Расскажите, что понимается под полной системой гипотез.
2. Запишите формулу полной вероятности. Расскажите в каких случаях она применяется.
3. Запишите формулу Байеса. Расскажите в каких случаях она применяется.

Практическая работа №5.
Задания для самостоятельного решения.

Вариант 1

1.Найти вероятность того, что на 243-километровой трассе переключение передач произойдет 70 раз, если вероятность такого переключения на каждом километре этой трассы равна 0,25.

2. Вероятность рождения мальчика равна 0,51. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется 50 мальчиков.

3. Вероятность изготовления деталей номинальная размеров равна 0,4. Найти вероятность того, что среди 100 деталей окажется 50 деталей номинальная размеров.

4. Вероятность появления событий в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что события появляться: а) не менее 1470 и не более 1500 раз; б) не менее 1470 раз; в) не более 1469.

5. Вероятность появления положительного результата в каждом из n опытов равны 0,9. Сколько нужно произвести опытов, чтобы с вероятность 0,98 можно было ожидать, что не менее 150 опытов дадут положительный результат?

6. В некоторой местности в сентябре в среднем бывает 12 дождливых дней. Какова вероятность того, что из случайно взятых в этом месяце из восьми дней три дня окажутся дождливыми?

7. Вероятность того, что вратарь возьмет пенальти, равна 0,3, Какова вероятность того, что вратарь возьмет одно пенальти из 4х

8. Примерно 20%судебных дел – это дела по обвинению в краже. В порядке прокурорского надзора проведено 4 наудачу отобранных дел. Какова вероятность появления среди отобранных дел хотя бы одного дела о краже?

9. Монету бросали пять раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет: а) менее двух раз, б) не менее двух раз.

10. Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделий в пути 0,004. Найти вероятность того, что в пути повреждено меньше трех изделий.

Вариант 2

1. Вероятность появления события в каждом из 21 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие появится в большинстве испытаний?

2. Вероятность поражение мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не более 70 раз?

3. Найти приближенно вероятность того, что при 400 испытаниях событие наступит ровно 104 раза, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,2?

4. Вероятность выхода из строя за Т время одного конденсатора равна 0,2. Определить вероятность того, что за время Т из 100 конденсаторов, работающих независимо, выйдут из строя: 1) не менее 20 конденсаторов; 2) менее 28 конденсаторов; 1) от 14 до 26 конденсаторов.

5. Вероятность изготовления годной детали на токарном станке 0,9. Сколько нужно обработать деталей, чтобы с вероятностью 0,98 можно было ожидать, что не менее 150 деталей окажутся годными?

6. Суд присяжных в составе пяти человек должен вынести решение большинством голосов. Вероятность того, что каждый отдельный заседатель выскажется за оправдание подсудимого, равна 2/3. Какова вероятность того, что подсудимый будет оправдан?

7. Согласно учётным данным, рецидивисты составляют 20% от общего числа установленных правонарушителей. Какова вероятность того, что среди задержанных более 200, но не более 5 рецидивистов?

8. Что вероятнее, выиграть у равносильного противника (ничейный исход партии исключён) три партии из четырёх или пяти из восьми?

9. Вероятность рождения мальчика равна 0,515, девочки-0,485. В некоторой семье шестеро детей. Найдите вероятность, что среди них: 1) не больше 2-х девочек;2) хотя бы одна девочка.

10. Устройство состоит из 1000 элементов, рабочих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении времени Т равна 0,002. Найти вероятность того, что за время Е откажут ровно три элемента.

Вопросы для самоконтроля:

1. Поясните, что представляет собой схема независимых испытаний Бернулли.
2. Запишите формулу Бернулли.
3. Запишите формулу Пуассона, в каких случаях применятся она, а не формула Бернулли.
4. Запишите локальную и интегральную теоремы Муавра-Лапласа.

Практическая работа №6.
Задания для самостоятельного решения.

Вариант 1

1. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

X	2	4	5	6
P	0,3	0,1	0,4	0,2

2. В партии из шести деталей имеется четыре стандартные. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа стандартных детал среди отобранных.

3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

Найти вероятности p_1 и p_3, если известно, что p_3 в 4 раза больше p_1.

5. Монету подбрасывают пять раз. Составить закон распределения случайной величины X – числа выпадения герба.

Вариант 2

1. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

X	2	5	8	9
P	0,2	0,4	0,1	0,3

2. В денежной лотерее выпущено 500 билетов. Разыгрывается два выигрыша по 1000 рублей, десять выигрышей по 100 рублей и двадцать – по 50 рублей. Найти закон распределения случайной величины X – стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета.

3. В партии 10% нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных.

4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения:

X	2	5	8	11	14
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

Найти вероятности p_1 и p_3, если известно, что p_1 в 2 раза меньше p_3.

5. Банк выдает пять кредитов. Вероятность невозврата кредита равна 0,2 для каждого из заемщиков. Составить закон распределения случайной величины X – числа заемщиков, не вернувших кредит по окончании срока кредитования.

Вариант 3.

1. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

X	1	3	5	9
P	0,2	0,4	0,1	0,3

2. Из коробки с пятью деталями, среди которых четыре стандартных, наудачу взяты три детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – количества стандартных деталей среди отобранных.
3. Устройство состоит из четырех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,4. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.
4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	2	6	10	14	18
P	p_1	0,15	p_3	0,45	0,15

Найти вероятности p_1 и p_3, если известно, что p_1 в 4 раза меньше p_3.

5. Монету подбрасывают шесть раз. Составить закон распределения случайной величины – числа выпадения решки.

Вариант 4.
1. . Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

X	1	4	7	9
P	0,1	0,6	0,2	0,1

2. В денежной лотерее выпущено 200 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 100 рублей, пять выигрышей по 50 рублей и двадцать – по 10 рублей. Найти закон распределения случайной величины X – стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета.
3. В партии 15% нестандартных деталей. Наудачу отобраны пять деталей. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди пяти отобранных.
4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения:

X	3	6	9	12	18
P	0,25	P_2	p_3	0,25	0,15

Найти вероятности p_2 и p_3, если известно, что p_2 в 2 раза больше p_1.
5. Банк выдает четыре кредита. Вероятность невозврата кредита равна 0,3 для каждого из заемщиков. Составить закон распределения случайной величины X – числа заемщиков, не вернувших кредит по окончании срока кредитования.

Вопросы для самоконтроля:
1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Дайте определение непрерывной случайной величины.

3. Дайте определение закона распределения дискретной случайной величины.
4. Дайте определение многоугольника распределения дискретной случайной величины.

Практическая работа №7.
Задания для самостоятельного решения.

Вариант 1

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

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

2. Найти дисперсию и среднее квадратное отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения

X	-5	2	3	4
p	0,4	0,3	0,1	0,2

3. Производится 4 выстрела с вероятностью попадания в цель $p_1=0{,}6$, $p_2=0{,}4$, $p_3=0{,}5$, $p_4=0{,}7$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

4. Случайные величины X и Y независимы. Найти дисперсию случайной величины Z=2X+3Y, если известно, что D(X)=4, D(Y)=5.

Вариант 2

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

X	0,21	0,54	0,61
p	0,1	0,5	0,4

2. Найти дисперсию и среднее квадратное отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения

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

3. Вероятность отказа детали за время испытания на надежность равна 0,2. Найти математическое ожидания числа отказавших деталей, если испытанию будут подвергнуты 10 деталей

4. Случайные величины X и Y независимы. Найти дисперсию случайной величины Z=2X+2Y, если известно, что D(X)=4, D(Y)=3.

Вариант 3

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

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

2. Найти дисперсию и среднее квадратное отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения

X	131	140	160	180
p	0,05	0,1	0,25	0,6

3. Производится 4 выстрела с вероятностью попадания в цель $p_1 = 0{,}6$, $p_2 = 0{,}4$, $p_3 = 0{,}5$, $p_4 = 0{,}7$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

4. Найти математическое ожидание случайной величины Z, если известны математические ожидания X и Y, Z=3X+4Y, M(X)=2, M(Y)=6.

Вариант 4

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

X	0	1	2	3	4
p	0,2	0,4	0,3	0,08	0,02

2. Найти дисперсию и среднее квадратное отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения

X	0,1	2	10	20
p	0,4	0,2	0,15	0,25

3. Найти математическое ожидание числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 20 билетов, при чём вероятность выигрыша по одному билету равна 0,3.

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

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятия математическое ожидание случайной величины. Перечислите его свойства.

2. Дайте определение понятия дисперсия случайной величины. Перечислите ее свойства.
3. Дайте определение понятия среднее квадратичное отклонение.

Практическая работа №8.

Задания для самостоятельного решения.

1 Вариант

1. СВ X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 & , x<=2\\ x/2-1 & , 2<x<=4\\ 1 & , x>4\end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (2,3).

2. ДСВ X задана законом распределения

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

Построить график функции распределения этой величины.

3.Дана функция распределения НСВ X

$$F(x)=\begin{cases}0 & , x<=0\\ \cos 2x & , 0<x<=\pi/4\\ 1 & , x>\pi/4\end{cases}$$

Найти плотность распределения f(x).

4.Задана плотность распределения НСВ X:

$$f(x)=\begin{cases}0 & , x<=1\\ x-1/2 & , 1<x<=2\\ 0 & , x>2\end{cases}$$

Найти функцию распределения F(X).

2 Вариант

1. СВ X задана функцией распределения

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

Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (0,1).

2.ДСВ X задана законом распределения

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

Построить график функции распределения этой величины.

3. Дана функция распределения НСВ X

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

Найти плотность распределения f(x).

4. Задана плотность распределения НСВ X:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<=\pi/6 \\ 3\sin 3x, & \pi/6<x\ \pi/3 \\ 0, & x>\pi/3 \end{cases}$$

Найти функцию распределения F(X).

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятия непрерывная случайная величина (НСВ).
2. Дайте определение понятия функция плотности распределения случайной величины.

Перечислите ее свойства.

Практическая работа №9.
Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. СВ X задана плотностью распределения $f(x)=e^{2x}dx$ на интервале (0;1); вне этого интервала f(x)=0. Найти математическое ожидание величины X.
2. Найти математическое ожидание СВ X, заданной функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0, x\le 0 \\ 1-\cos x, < x\le \dfrac{\pi}{2} \\ 1, x>\dfrac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$F(x)=\begin{cases} 0, x \le 1 \\ \frac{1}{2}(x^2 - x), 1 < x \le 2 \\ 1, x > 2 \end{cases}$$

π

φ

3.СВ X задана плотностью распределения f(x)= cos x в интервале (0; /2); вне этого интервала f(x) = 0. Найти математическое ожидание функции y= (x)=x^2 (не находя предварительно плотность распределения y).

4. СВ X задана плотностью распределения f(x)=2x в интервале (0;1); вне этого интервала f(x)=0.

Найти начальные и центральные моменты первого, второго, третьего и четвертого порядка.

5. СВ X в интервале π(0;) задана плотностью распределения f(x)=1/2 sin x; вне этого интервала f(x)=0. Найти дисперсию. (интегрировать 2 раза по частям)

Вариант 2

1. СВ X задана плотностью распределения f(x)=e^{-x}dx на интервале (0;1); вне этого интервала f(x)=0. Найти математическое ожидание величины X.

2. Найти математическое ожидание СВ X, заданной функцией распределения

3.СВ X задана плотностью распределения f(x)=x+0,5 x в интервале (0;1); вне этого интервала f(x) = 0. Найти математическое ожидание функции y= φ(x)=x^3 (не находя предварительно плотность распределения y).

4. СВ X задана плотностью распределения f(x)=x в интервале (0;1); вне этого интервала f(x)=0.

Найти начальные и центральные моменты первого, второго, третьего и четвертого порядка.

5. СВ X в интервале (0; 5) задана плотностью распределения f(x)=$\frac{2}{25}$ x; вне этого интервала f(x)=0. Найти дисперсию. (интегрировать 2 раза по частям).

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятия функция плотности распределения СВ.
2. Поясните, что понимается под начальным и центральным теоретическими моментами СВ.

Практическая работа №10.
Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Математическое ожидание нормально распределённой случайной величины X равно 3 и средне квадратное отклонение равно 2. Написать плотность вероятности X.
2. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12;14).
3. Автомат изготавливает шарики. Шарик считается годным, если отклонение X диаметра шарика от проектного размера по абсолютной величине меньше 0,7 мм. Считая, что случайная величина X распределена нормально со средним квадратичным отклонением равным 0,4 мм, найти, сколько в среднем будет годных шариков среди ста изготовленных (Математическое ожидание X примите равным нулю).
4. НСВ X распределена по показательному закону $f(x)=5e^{-5x}$ при x>0, f(x)=0 при x<0. Найти вероятность того, что в результате испытания X попадает в интервал (0,4;1).

5. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение показательного закона, заданного функцией распределения $F(x)=1-e^{-0,4x}$ $(x \ge 0)$.

Вариант 2

1. Нормально распределённая случайная величина задана полностью распределения $f(x)=\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(x-1)^2}{50}}$. Найти математическое ожидание и дисперсию X.
2. Пусть X - нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием 410 и средним квадратичным отклонением равным 2. Найдите вероятность того, что X принимает значение между 407 и 415.
3. Производится измерение диаметра вала без систематических (одного знака) ошибок. Случайные ошибки измерения X подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением равным 10 мм. Найти вероятность того, что измерение будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 15 мм.
4. НСВ X распределена по показательному закону, заданному функцией распределения F(x)=1- $e^{0,6x}$, при x>0, f(x)=0; при x<0 f(x)=0. Найти вероятность того, что в результате испытания X
попадает в интервал (2;5).
5. НСВ X распределена по показательному закону: $f(x)=4e^{-4x}$ при x>0. Найти математическое ожидание и среднее квадратичное и дисперсию X.

Вариант 3

1. Написать плотность вероятности нормально распределённой случайной величины X, зная, что математическое ожидание СВ X равно 3, а дисперсия 16.
2. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение нормально распределённой случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15;25).
3. Производится взвешивание некоторого вещества без систематических ошибок. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением равным 20 г. Найти вероятность того, что взвешивание будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине10 г.
4. НСВ X распределена по показательному закону, заданному при x>0 плотностью распределения $f(x)=0,04e^{-0,04x}$; при x<0 функция f(x)=0. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (1;2).
5. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение показательного закона, заданного функцией распределения $f(x)=10e^{-10x}$ $(x \ge 0)$.

Вариант 4

1. Нормально распределённая случайная величина задана полностью распределения $f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(x-7)^2}{18}}$. Найти математическое ожидание и дисперсию X.
2. Пусть X - нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием 16 и средним квадратичным отклонением равным 3. Найдите вероятность того, что X принимает значение между 11 и20.
3. Случайные ошибки взвешивания подчинены нормальному закону со средним квадратичным отклонением равным 20 мм и математическим ожиданием равным нулю.

Найти вероятность того, что из трёх независимых измерений ошибка хотя бы одного не превзойдёт по абсолютной величине 4мм.

4. НСВ Х распределена по показательному закону, заданному плотностью вероятности $f(x) = 3e^{-3x}$ при x>0; при x<0 f(x)=0. Найти вероятность того, что в результате испытания Х примет значение, заключенное в интервале (0,13;0,7).

5. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение показательного закона, заданного функцией распределения $f(x) = 1 - e^{-0,1x}$ $(x >= 0)$.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятию показательно распределенной НСВ.
2. Дайте определение понятию нормально распределенной НСВ

Практическая работа №11.

Задания для самостоятельного решения

Вариант 1

1. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объёма n=100:

x_i	340	360	375	380
n_i	20	50	18	12

перейти к условным вариантам $u_i = x_i - 360$.

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	2	5	7	8
n_i	1	3	2	4

3. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Номер интервала, i	Частичный интервал, $x_i - x_i + 1$	Сумма частот Вариаций интервала, n_i	Плотность частоты, $\frac{n_i}{h}$
1	2-7	5	1

2	7-12	10	2
3	12-17	25	5
4	17-22	6	1,2
5	22-27	4	0,8

h=5

Вариант 2

1. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объёма n=100

x_i	2502	2804	2903	3028
n_i	8	30	60	2

Перейти к условным вариантам $u_i = x_i -$ 2844.

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

x_i	4	7	8
n_i	5	2	3

3. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Номер интервала, i	Частичный интервал, $x_i - x_i + 1$	Сумма частот Вариаций интервала, n_i	Плотность n частоты, $\frac{i}{h}$
1	3-5	4	2

2	5-7	6	3
3	7-9	20	10
4	9-11	40	20
5	11-13	20	10

h=2

Вопросы для самоконтроля:
1. Дайте определение понятия эмпирическая функция распределения выборки.
2. Дайте определение понятия полигон относительных частот выборки.
3. Дайте определение понятия гистограмма относительных частот выборки.

Практическая работа №12.
Задания для самостоятельного решения

1. Среднемесячный бюджет студентов в колледжах одного из штатов США оценивается по случайной выборке. Найдите наименьший объем выборки, необходимый для такой оценки, если $\delta = 100$ у.е., а предельная ошибка средней не должна превышать 20 у.е?
2. Выборочные обследования показали, что доля покупателей предпочитающих новую модификацию Персонального Компьютера составляет 60% от общего числа покупателей. Найдите объем выборки, необходимый для оценки генеральной доли с точностью не менее 0.05 при доверительной вероятности 0.9?
3. Для оценки остаточных знаний по программированию были протестированы 25 студентов. Получены следующие результаты в баллах:
107,90,114,88,117,110,103,120,96,122,93,100,121,110,135,85,120,89,100,126,90,94,99,116,111.
Найдите 95% доверительный интервал для оценки среднего балла тестирования всех студентов?

Вопросы для самоконтроля:
1. Охарактеризуйте выборочный метод

Практическая работа № 13
Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 (проверить), согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объёма 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

Вопросы для самоконтроля:

1. Объясните, чем отличаются непараметрические методы проверки гипотез от параметрических.
2. Определите к какому из методов проверки гипотез относится критерий Пирсона.
3. Дайте определение теоретической частоты.
4. Опишите алгоритм проверки гипотезы по критерию χ 2.
5. Расскажите, как определить число связей и число степеней свободы?
6. Расскажите, что такое доверительный интервал и как он определяется?
7. Расскажите какие данные позволяют сделать вывод об истинности или ложности гипотезы при расчетах критерия Пирсона?

Практическая работа №14

Задания для самостоятельного решения

1.Разыграть восемь возможных значений дискретной случайной величины X, закон распределения которой задан в виде таблицы:

x	3	8	12	23
p	0,22	0,12	0,43	0,23

Указание. Для определенности принять случайные числа: 0,33; 0,18; 0,51; 0,62; 0,32; 0,41; 0,94; 0,15.

2.Разыграть пять опытов по схеме Бернулли: опыт состоит из трех независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,4.

Указание: а) Составить сначала закон распределения дискретной случайной величины X— числа появлений события А в трех независимых испытаниях, если в каждом испытании вероятность появления события А равна 0,4;

б) принять для определенности случайные числа: 0,945; 0,572; 0,857; 0,367; 0,897.

3.Разыграть шесть опытов по схеме Бернулли: опыт состоит из четырех испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,5.

Указание. Принять для определенности случайные числа: 0,1009; 0,7325; 0,3376; 0,5201; 0,3586; 0,3467.

4.Разыграть пять возможных значений непрерывной случайной величины X, заданной плотностью вероятности f(x) = 10/(1 +2x)2 в интервале (0, 1/8); вне этого интервала f(x) = 0.

Указание.

Для определенности принять случайные числа: 0,186; 0,333; 0,253; 0,798; 0,145.

5. Разыграть пять возможных значений нормальной случайной величины с параметрами: а) a = 0, σ =1;

б) a = 10, σ = 2.

Указание. Для определенности выбрать по 12 первых двузначных чисел последних пяти строк таблицы приложения 9 и умножить каждое двузначное число на 0,01.
Разыграть четыре возможных значения непрерывной случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (4, 14).
Указание. Для определенности принять случайные числа: 0,74; 0,02; 0,94; 0,36.

Вопросы для самоконтроля:

1. Расскажите в чем суть метода Монте-Карло.

Практическая работа №15

Задания для самостоятельного решения

1.Устройство состоит из трех узлов, соединенных последовательно. Первый узел содержит два элемента: *A, B,* которые соединены параллельно. Второй узел содержит один элемент C, третий узел — один элемент D. Время безотказной работы элементов (в ч) распределено по показательному закону с параметрами, соответственно равными 0,02; 0,05; 0,08; 0,01. Найти методом Монте Карло: а) оценку *P** вероятности безотказной работы устройства за время длительностью 6 час; б) среднее время безотказной работы устройства. Произвести 50 испытаний.
Указание. Для определенности брать случайные числа из таблицы приложения 4, начиная с первой строки сверху.

2.Устройство состоит из двух узлов, соединенных последовательно. Первый узел содержит три элемента: *A, B, C, а* второй — два элемента: D, *E.* Элементы каждого узла соединены параллельно. Время безотказной работы элементов распределено по показательному закону с параметрами, соответственно равными 0,01; 0,02; 0,04; 0,01; 0,05. Найти методом Монте-Карло:
а) оценку P* вероятности безотказной работы устройства за время длительностью 60 час;
б) среднее время безотказной работы устройства. Произвести 50 испытаний.
Указание. Для определенности брать случайные числа из таблицы приложения 4, начиная с первой строки сверху.

3.Система состоит из двух блоков, соединенных последовательно. Первый блок содержит три элемента: *A, B. C,* а второй — два элемента: *D, E.* Элементы каждого блока соединены параллельно. а) Найти методом Монте-Карло оценку *P** надежности системы, зная вероятности безотказной работы элементов: P(A) = 0,8, P(B) = 0,9, P(C) =0,85, P(D) = 0,7, *P*(E) = 0,6; б) Найти абсолютную погрешность |P — *P**\, где *P* — надежность системы, вычисленная аналитически.
Произвести 20 испытаний.
Указание. Для определенности брать случайные числа из таблицы приложения 4, начиная с шестой строки сверху.
4.Система состоит из трех блоков, соединенных последовательно. Первый блок содержит два элемента: *A, B,* второй — три элемента: C, D, *E,* третий — один элемент *F.* Элементы первого и второго блоков соединены параллельно. а) Найти методом Монте-Карло оценку *P** надежности системы, зная вероятности безотказной работы элементов: *P (A)* = 0,8; *P (B)* = 0,9; *P* (C) = 0,7; *P* (D)=0,75; P(E) = 0,8; P(f) = 0,6; б) найти абсолютную погрешность *P* — *P**\, где *P* — надежность системы, вычисленная аналитически. Произвести 30 испытаний.

Указание. Для определенности брать случайные числа из таблицы приложения 4, начиная с первой строки сверху.

Вопросы для самоконтроля:

1. Охарактеризуйте сущность моделирования надежности простейших систем методом Монте-
Карло.

Практическая работа №16

Задания для самостоятельного решения

Задание 1.

Изобразите графически: 1. Неориентированное и ориентированное ребро; 2. Неориентированный граф G(V,E), заданный множеством V={v0, v1, v2, v3, v4, v5} E(v0)={v1,v2}={v0,v2,v4};
E(v1)={v0,v2,v4}; E(v2)={v0,v1,v5}; E(v3)={v4}; E(v5)={v2}; 3. Плоский граф; 4. Полный неориентированный граф на трех, четырех и пяти вершинах; 5. Неполный ориентированный граф на пяти вершинах; 6. Петлю графа; 7. Неориентированный и ориентированный мультиграф.

Задание 2.

Построить граф – генеалогическое дерево вашей семьи, имеющий глубину не менее пяти. Указать вершины графа, корень графа. Вид графа. Определить «потомков» в графе. Построить ориентированный граф для вашего графа. Постройте для вашего графа матрицу смежности и матрицу инцидентности.

Замечание: Каждому неориентированному графу можно поставить в соответствие ориентированный граф с тем же множеством вершин, в котором каждое ребро заменено двумя ориентированными дугами, инцидентными тем же вершинам и имеющими противоположные направления.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятия граф.
2. Дайте определение понятий инцидентное ребро или инцидентная вершина.
3. Дайте определение понятия петля.
4. Дайте определение понятия ориентированное ребро.
5. Дайте определение понятия неограф.
6. Дайте определение понятия орграф.
7. Расскажите какие вершины графа называются смежными.
8. Расскажите, как связаны степени вершин в орграфе.
9. Расскажите какие графы называются равными.
10. Дайте определение понятия изоморфные графы.
11. Перечислите способы задания графов.
12. Дайте определение понятия матрица смежности.
13. Дайте определение понятия матрица инцидентности.
14. Дайте определение понятия маршрут.
15. Дайте определение понятия цикл.
16. Дайте определение понятия цепь. 17. Дайте определение понятия путь.
18. Дайте определение понятия связные вершины.
19. Дайте определение понятия связный граф. 20. Дайте определение понятия плоский граф.
21. Дайте определение понятия изолированные вершины.

Дайте определение понятия дерево

2. Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

3.Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Работа выполнена полностью, в решении задач и заполнении бланков документов нет ошибок и исправлений. Бухгалтерские документы составлены самостоятельно, оформлены в соответствии с требованиями, аккуратно, разборчиво. Расчеты сделаны верно. Ответы на поставленные вопросы даны правильно, в полном объеме, обоснованно, с использованием терминологии
Хорошо	Работа выполнена полностью, в решении задач допускаются негрубые ошибки или недочеты в расчетах, исправленные самим обучающимся. Документы оформлены в соответствии с требованиями, допускается более 2 исправлений. При ответе на поставленные вопросы допускаются несущественные ошибки в изложении материала. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью (но не менее 50 %). Расчеты сделаны с негрубыми ошибками. Допущены неточности в оформлении документов, присутствуют исправления. Бухгалтерские документы составлены с помощью преподавателя. При ответе на поставленные вопросы материал изложен в не полном объеме Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно.
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью (менее 50 %). Расчеты не произведены или произведены с грубыми ошибками. Нарушены требования оформления документов. При ответах на вопросы обнаружено непонимание обучающимся основного содержания теоретического материала или допущен ряд существенных ошибок, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы.

Перечень методических материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Оценочные средства	Методические материалы
Экзамен	Вопросы для подготовки Билеты Критерии оценки

1. Вопросы и практические задания к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Раздел 1. Теория вероятностей

1. Дать определения: выборки (упорядоченная и неупорядоченная, бесповторная и с повторениями), сочетания, размещения, перестановки. Сформулировать правила суммы и произведения.
2. Дать определения основных понятий теории вероятностей: опыт (испытание, эксперимент), элементарный исход, пространство элементарных исходов, событие, случайное событие, достоверное и невозможное событие, совместные и несовместные события, единственно возможное событие, равновозможные события, противоположные события, полная группа событий.
3. Перечислите операции над событиями.
4. Расскажите классическое определение вероятности. Перечислите свойства вероятности.
5. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
6. Дайте определение понятию условная вероятность. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
7. Дайте определения зависимых и независимых событий, событий независимых попарно и независимых в совокупности.
8. Дайте определение полной системы гипотез. Запишите формулу полной вероятности. Запишите формулу для вычисления вероятности гипотез (формула Байеса).
9. Дать определение понятия: схема независимых испытаний Бернулли. Запишите формулу Бернулли. Дайте определение понятия: предельные случаи в схеме независимых испытаний Бернулли. Запишите формулы Пуассона, локальную и интегральную формулы Муавра-Лапласа.
10. Дайте определение понятия: случайная величина. Перечислите виды случайных величин. Дайте определение понятия: функция распределения случайной величины. Перечислите свойства функции распределения случайной величины.
11. Дайте определение понятия: дискретная случайная величина (ДСВ). Дайте определение понятия: закон распределения ДСВ. Дайте определение понятия: функция распределения ДСВ.
12. Дайте определение понятия: непрерывная случайная величина (НСВ). Дайте определение понятия: функция плотности распределения случайной величины, перечислите ее свойства.
13. Дайте определение понятия: математическое ожидание случайной величины и перечислите его свойства.
14. Дайте определение понятия: дисперсия случайной величины, перечислите ее свойства. Дайте определение понятия: среднее квадратичное отклонение.
15. Дайте определение понятия: нормальное распределение и перечислите его числовые характеристики.
16. Дайте определение понятия: показательное распределение и перечислите его числовые характеристики.
17. Запишите неравенство Чебышева.
18. Дайте определение понятия: закон больших чисел. Сформулируйте теорему Чебышева.

Раздел 2. Математическая статистика

1. Дайте определение понятий: генеральная совокупность и выборка. Сформулируйте сущность выборочного метода.
2. Дайте определение понятий: генеральная и выборочная средние.
3. Дайте определение понятий: групповая и общая средние.
4. Дайте определение понятий: генеральная и выборочная дисперсии.

5. Дайте определение понятия: точность оценки. Дайте определение понятия: доверительные интервалы.
6. Расскажите алгоритм проверки гипотезы о нормальном распределении на основе критерия согласия Пирсона.
7. Сформулируйте метод Монте-Карло.
8. Сформулируйте метод суперпозиций.

Раздел 3.Графы

1. Дайте определение понятий: граф, компонентов графа, ориентированный и неориентированный граф.
2. Дайте определение понятий: матрица смежности, матрица инцидентности.
3. Дайте определение понятий: связные графы, компоненты связности графа, мост.
4. Дайте определение понятий: остовы графов, деревья.
5. Дайте определение понятия: Эйлеровы графы.
6. Дайте определение понятия: Гамильтоновы графы.
7. Дайте определение понятия: цикл в графе.
8. Дайте определение понятия: путь в графе.

.

Практические задания

1. По прогнозу метеорологов вероятность того, что пойдет дождь, равна 0,4, будет ветер – 0,7, будет ветер с дождем – 0,2. Какова вероятность того, что будет дождь или ветер?

2. Совет директоров состоит из трех бухгалтеров, трех менеджеров и двух инженеров. Планируется создать подкомитет из его членов. Какова вероятность того, что все трое в этом подкомитете будут бухгалтеры?

3. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок не требует внимания рабочего, равна для первого станка 0,9, для второго – 0,8, для третьего - 0,85. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимания рабочего?

4. Случайная величина X распределена по закону

xi	0,5	1	1,5	2
pi	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание случайной величины X.

5. Случайная величина X распределена по закону

xi	1	3	4
pi	0,2	0, 5	0,7

Найти дисперсию случайной величины X.

xi	10	15	20	25
ni	4	6	4	2

определить среднее значение.

Для выборки, представленной статистическим рядом

xi	15	16	18	19

ni	1	4	5	2

6. Для выборки, представленной статистическим рядом

7.

определить дисперсию.

8. Монету бросают 8 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет не менее двух раз.
9. В семье шесть детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.
10. В каждом из 500 независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что событие А происходит: точно 220 раз; меньше чем 240 и больше чем 180 раз.
11. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены все моторы.
12. Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие наступит ровно 104 раза, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,2.

X 2 4 5 6
P 0,3 0,1 0,4 0,2

13. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:
14. В партии из шести деталей имеется четыре стандартные. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных.
15. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

X 3 4 5 6 7
P p1 0,15 p3 0,25 0,35

16. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения Найти вероятности p1 и p3, если известно, что p3 в 4 раза больше p1.
17. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными p1=0,7; p2=0,8 и p3=0,6.Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

X 2 4 5 6
P 0,3 0,1 0,4 0,2

18. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:
19. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x1 с вероятностью 0,3 и x2 с вероятностью 0,7, причем x1меньше x2. Найти x1 и x2, зная, что M(X)=2,7 и D(X)=0,21.
20. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: x1=6 с вероятностью p1=0,5, x2=4 с вероятностью p2=0,3 и x3 с вероятностью p3. Найти x3 и p3, зная, что M(X)=12.

X 3 4 5 6 7
P p1 0,15 p3 0,25 0,35

21. Найти математическое ожидание случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (2;8).

22.Найти дисперсию случайной величины X, распределенной равномерно в инте рвале (4;12).

23.Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины X, распределенной равномерно в интервале (1;5).
24. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 9 и среднее квадратическое отклонение 6. Написать плотность вероятности X.
25.Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью f(x)=3. Найти математическое ожидание и дисперсию X.
26. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр λ=6.
27. Для выборки 7,-7,2,7,7,5,5,7,5,-7 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в)статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж)выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.
28. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

29. Для выборки 5,2,8,-2,5,-2,0,0,8,5 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в)статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж)выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

30.Начертите на плоскости графическое изображение графа, постройте его матрицы инциденции и смежности. Определите число его ребер. Найдите его цикломатическое число.

№ ребра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вершины	A	A	B	B	C	C	D	E	E	G	B	G
Вершины	B	B	C	C	D	F	E	F	G	F	F	A

31.

Выполните следующие действия.

№ вар.	**Дуги графа U**
1	{ (0,1), (0,2), (0,5), (1,0), (1,0), (1,4), (1,5), (2,1), (2,3), (2,5), (3,0), (3,3), (3,4), (3,5), (4,1), (4,0), (4,4), (5,0), (5,1), (5,2), (5,4), (5,5) }
2	{ (0,0), (0,2), (0,4), (1,2), (1,3), (1,5), (2,2), (2,4), (2,5), (3,0), (3,2), (3,3), (3,5), (4,0), (4,1), (4,3), (4,5), (5,0), (5,2), (5,3), (5,4), (5,4) }
3	{ (0,0), (0,3), (0,5), (1,1), (1,3), (1,5), (2,2), (2,3), (2,3), (3,0), (3,1), (3,4), (3,5), (4,0), (4,2), (4,5), (5,0), (5,2), (5,3), (5,4), (5,4), (5,5) }

В соответствии с вариантом задания, приведенным в таблице, построить геометрическое и матричное представление графа.

1. Определить инцидентные ребра для множества вершин {1, 3, 5}.

2. Для множества вершин {0, 1, 2, 3} выделить подграф и из него получить полный и обыкновенный графы.

3. Выделить 4 элементарных контура графа.

3. Критерии и шкала оценивания ответа обучающегося на экзамене по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы зачетного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать, и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает задачи повышенной сложности.
Хорошо	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать средней сложности задачи.

Удовлетворительно	Обучающийся владеет обязательным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний по дисциплине, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах.