Документ подписан электронной цифровой подписью.
Сертификат: 5f619c548405aee0351d9e267d24ef84c4c1cce0
Дата действия: с 25 марта 2021 г. 11:10:18 по 25 марта 2026 г. 11:10:18
Шаталов Олег Александрович
2021.06.02 11:01:43 +03'00'

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

по специальности
09.02.06 «Сетевое и системное администрирование»

Белгород, 2019 г.

КОС учебной дисциплины разработан на основе ФГОС по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и примерной основной образовательной программы Федерального учебно-методического объединения в системе СПО по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника; квалификация - сетевой и системный администратор (Организация разработчик: Федеральное учебно-методическое объединение в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, 2017 г.)

Рассмотрено
цикловой комиссией
«Информатики и ПОВТ»
Протокол заседания № 1
От «30» августа 2019 г.
Председатель цикловой
комиссии
______________/ Третьяк И.Ю.

Согласовано
Зам. директора по УР
____________/ Г. Н. Беляева
«__» _______2019 г.

Утверждаю
Зам. директора по УР
_____/ Н. В. Выручаева
«___» ________2019 г.

Рассмотрено
цикловой комиссией
«Информатики и ПОВТ»
Протокол заседания № 1
От «__» _________ 201_ г.
Председатель цикловой
комиссии
______________/ ________

Рассмотрено
цикловой комиссией
«Информатики и ПОВТ»
Протокол заседания № 1
От «__» _________ 201_ г.
Председатель цикловой
комиссии
______________/ ____________

Рассмотрено
цикловой комиссией
«Информатики и ПОВТ»
Протокол заседания № 1
От «__» _________ 201_ г.
Председатель цикловой
комиссии
______________/ ____________

Организация-разработчик ООП: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составитель:

Киреева Ольга Владимировна преподаватель ОГАПОУ Белгородский индустриальный колледж

Экспертиза:

Сапожникова Галина Васильевна преподаватель ОГАПОУ Белгородский индустриальный колледж

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:

У1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач

У2 использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач

У3 применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

З1 элементы комбинаторики

З2 понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность

З3 алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности

З4 схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. формулу (теорему) Байеса

З5 понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики

З6 законы распределения непрерывных случайных величин

З7 центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки

З8 понятие вероятности и частоты

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

Формой аттестации по учебной дисциплине является *экзамен.*

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Форма контроля и оценивания
У1 применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	Вычисление вероятностей сложных событий Расчет статистических оценок вероятности по частоте Моделирование случайных величин	Выполнение практических работ
У2 использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	Вычисление вероятностей случайных событий по формулам полной вероятности и Байеса Вычисление характеристик ДСВ Вычисление вероятностей для функций от ДСВ Вычисление вероятностей для равномерно, нормально и показательного распределения случайной величины Нахождение характеристик для НСВ, распределенных по нормальному и показательному закону, с помощью функции плотности и интегральной функции распределения Графическое представление статистического распределения выборки	Выполнение практических работ, выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
У3 применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	Использование функций статистической обработки в пакетах прикладных программ	Выполнение практических работ
З1 элементы комбинаторики	Основные формулы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания	Устный опрос

З2 понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность	Понятие случайного события, классическая, геометрическая, статистическая вероятности. Условная вероятность.	Устный опрос
З3 алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности	Формула полной вероятности. Теоремы умножения и сложения вероятностей.	Устный опрос
З4 схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. формулу (теорему) Байеса	Формула Байеса. Схема и формула Бернулли. Формула Пуассона.	Устный опрос
З5 понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики	Закон распределения дискретной случайной величины. Три формы задания дискретной случайной величины. Распределения дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Их свойства. Функция и плотность распределения НСВ. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.	Устный опрос

З6 законы распределения непрерывных случайных величин	Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, нормальное и показательное распределение.	Устный опрос
З7 центральная предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки	Неравенство и теорема Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. Теорема Муавра-Лапласа.	Устный опрос
З8 понятие вероятности и частоты	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Определение вероятности и частоты. Расчет сводных характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Основные сведения. Проверка значимости гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения на основе согласия Пирсона. Моделирование (разыгрывание) дискретной и непрерывной случайных величин, полной группы событий. Метод Монте-Карло.	Устный опрос

3. Распределение оценивания результатов обучения, по видам контроля

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика, направленные на формирование общих компетенций.

Элемент учебной дисциплины	**Формы и методы контроля**					
	Текущий контроль		**Рубежный контроль**		**Промежуточная аттестация**	
	Форма контроля	**Проверяемые ОК, У, З**	**Форма контроля**	**Проверяемые ОК, У, З**	**Форма контроля**	**Проверяемые ОК, У, З**
Раздел 1 Теория вероятностей			*Каллоквиум*	*У1, У2,* *З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	*Тестирование по разделу* *Экзамен*	*У1, У2,* *З1, З2, З3, З4, З5, З6, З7* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
Тема 1.1 Элементы комбинаторики	*Устный опрос*	*З1* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				

Тема 1.2 Системы линейных уравнений	*Устный опрос* *Практическая работа №1*	*У1,* *З2,* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 1.3 Полная вероятность и формула Байеса	*Устный опрос* *Практическая работа №2*	*У2,* *З3, З4,* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 1.4 Распределение дискретной случайной величины (ДСВ)	*Устный опрос*	*З5* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 1.5 Числовые характеристики дискретной случайной величины	*Устный опрос* *Практическая работа №3* *Самостоятельная работа*	*У2, З5,* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 1.6 Непрерывная случайная величина (НСВ)	*Устный опрос*	*З6* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 1.7 Законы распределения непрерывной случайной	*Устный опрос* *Практическая работа №4* *Самостоятельная работа*	*У2, З6* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09,				

величины		ОК 10				
Тема 1.8 Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	*Устный опрос* *Практическая работа №5*	*У1, У2, З7* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Раздел 2 **Элементы математической статистики**			*Каллоквиум*	*У1, У2, У3,* *З8,* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	*Тестиро-вание по разделу Экзамен*	*У1, У2, У3,* *З8,* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
Тема 2.1 Выборочный метод математической статистики.	*Устный опрос* *Практическая работа №6*	*У2, З8,* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 2.2 Характеристики выборки	*Устный опрос* *Практическая работа №7*	*У1, З8* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 2.3 Основные понятия теории статистических гипотез	*Устный опрос*	*З8,* ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				
Тема 2.4 Моделирование случайных	*Устный опрос* *Практическая работа №8* *Практическая работа №9*	*У1, У2, У3,* *З8*				

величин. Метод статистических испытаний	*Практическая работа №10*	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10				

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Практическая работа № 1
«Вычисление вероятностей сложных событий»

Цель работы: научиться вычислять вероятности суммы совместных и несовместных событий, произведения независимых и зависимых событий.

Время выполнения: 90 минут.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом.

2. В тетрадях для практических работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.

3. Сдать преподавателю тетрадь для практических работ.

Вариант 1

1. Среди сотрудников фирмы 28% знают английский язык, 30% – немецкий; английский и немецкий – 8%. Найти вероятность того, что случайно выбранный сотрудник фирмы знает хотя бы один язык.

2. Производится бомбометание по трем складам боеприпасов, причем сбрасывается одна бомба. Вероятность попадания в первый склад 0,025; во второй – 0,03; в третий 0,019. При попадании в один из складов взрываются все три. Найти вероятность того, что склады будут взорваны.

3. Имеется 3 ящика, содержащих по 15 деталей. В первом ящике 5, во втором 7 и в третьем 10 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все детали окажутся стандартными.

4. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

5. На полке стоят 6 учебников по математике и 3 по информатике. С полки наудачу берется сначала один учебник. Потом второй. Найти вероятность, что первая взятая книга будет учебником по информатике, а вторая учебником по математике.

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

7. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Найти вероятность того, что, хотя бы один из взятых учебников окажется в переплете (событие А). *Решить задачу двумя способами*.

Вариант 2

1. Имеется 3 ящика, содержащих по 20 деталей. В первом ящике 12, во втором 5 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу

вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все детали окажутся стандартными.

2. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов соответственно равны: р, = 0,1; р, = 0,15; р, = 0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет (не работает хотя бы 1 элемент).

3. Среди студентов группы 15% имеют отличные оценки по математике, 34% – по истории. При этом 12% являются отличниками по обеим дисциплинам. Найти вероятность того, что случайно выбранный студент учится на «отлично» хотя бы по одной дисциплине.

4. В ящике 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена. *Решить задачу двумя способами.*

5. В ящике находится 8 стандартных и 6 нестандартных детали. Наудачу вынимается сначала одна деталь, а потом вторая. Найти вероятность, что первая взятая деталь стандартная, а вторая нестандартная.

6. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,8. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно высшего сорта.

7. Мастер обслуживают 5 станков. 20% рабочего времени он проводит у первого станка, 10% - у второго, 15% - у третьего, 25% - у четвертого, 30% - у пятого станка. Найти вероятность того, что в наудачу выбранный момент времени мастер находится у 1, или 2, или 3 станка.

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа № 2
«Вычисление вероятностей случайных событий по формулам полной вероятности и Байеса»

Цель работы: научиться вычислять вероятности сложных событий с помощью формулы полной вероятности и формулы Байеса.

Время выполнения: 90 минут.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом.

2. В тетрадях для практических работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.

3. Сдать преподавателю тетрадь для практических работ.

Вариант 1

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?

Вариант 2

1. В пирамиде 25 винтовок, 8 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,9; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,65. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

2. В первой коробке содержится 35 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 25 ламп, из них 10 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 0,7, а второго – 0,9. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.

4. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8.

5. Из 70деталей 20 изготовлены в первом цехе, 25 – во втором, остальные в третьем. Первый и третий цеха дают продукцию отличного

качества с вероятностью 0,9, второй цех – с вероятностью 0,75. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь будет отличного качества?

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте теорему умножения событий.
2. Сформулируйте теорему сложения событий.
3. Формула условной вероятности.
4. Формула полной вероятности.

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №3
«Вычисление характеристик дискретной случайной величины»

Цель работы: научиться определять математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины по заданному распределению;

Время выполнения: 90 минут.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом.
2. В тетрадях для практических работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.
3. Сдать преподавателю тетрадь для практических работ.

Практическая часть

Задание №1. Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднее квадратичное отклонение δ (X).

Вариант 1.

X	-1	-2	-3	-10	-12	-20	-30	-40
P	0,1	0,1	0,1	0,09	0,3	0,009	0,3	0,001

Вариант 2.

X	-1	-2	-3	-10	-12	-20	-30	-40
P	0,2	0,3	0,2	0,06	0,1	0,006	0,1	0,034

Задание №2. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения. Найти математическое ожидание произведения M (XY) и M (2Y).

Вариант 1.:

X	1	2
p	0,2	0,8

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

Вариант 2.

X	2	1
p	0,6	0,4

Y	1	1,25
p	0,8	0,2

Задание №3.

Вариант 1. Производится 4 выстрела с вероятностью по падения в цель p_1=0,6 p_2=0,4, p_3=0,5 и p_4=0,7. Найти математическое ожидание общего числа попадания.

Вариант 2. Производится 4 выстрела с вероятностью по падения в цель p_1=0,3 p_2=0,4, p_3=0,6 и p_4=0,5. Найти математическое ожидание общего числа попадания.

Задание №4.

Вариант 1. Вероятность отказа детали за время испытания на надежность равна 0,2. Найти математическое ожидание числа отказавших деталей, если испытанию будут подвергнуты 10 деталей.

Вариант 2. Вероятность отказа детали за время испытания на надежность равна 0,3. Найти математическое ожидание числа отказавших деталей, если испытанию будут подвергнуты 12 деталей.

Задание №5

Вариант 1. Найти дисперсию случайной величины X – числа появлений события в 100 независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность наступления события равна 0,7.

Вариант 2. Найти дисперсию случайной величины X – числа появлений события в 130 независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность наступления события равна 0,6

Задание №6

Вариант 1. Случайная величина X может принимать два возможных значения x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем $x_2 > x_1$. Найти x_1 и x_2, зная, что M (X) = 2,7 и D (X) = 0,21.

Вариант 2. Случайная величина X может принимать два возможных значения x_1 с вероятностью 0,4 и x_2 с вероятностью 0,6, причем $x_1 > x_2$. Найти x_1 и x_2, зная, что M (X) = 3,4 и D (X) = 0,24.

Контрольные вопросы

1. Дать определение математического ожидания
2. Что показывает дисперсия случайной величины?
3. Как найти среднее квадратичное отклонение?

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №4
«Вычисление вероятностей для равномерно, нормально и показательного распределения случайной величины»

Цель работы: научиться вычислять вероятности для случайных величин, имеющих нормальное, равномерное и показательное распределения.

Время выполнения: 90 минут.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом
2. В тетрадях для практических работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.
3. Сдать преподавателю тетрадь для практических работ.

Практическая часть

Задание 1. Решите предложенные задачи

I вариант (на «3»)

1. Передатчик может начать работу в любой момент времени между 10 и 12 часами. Какова вероятность того, что начало передачи придется ждать не более 30 минут. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение.
2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 8 и 2. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания Х примет значение, заключенное в интервале (4,8).
3. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона, если параметр $\lambda = 5$.

II вариант (на «3»)

1. Передатчик может начать работу в любой момент времени между 14 и 16 часами. Какова вероятность того, что начало передачи придется ждать не более 45 минут.
2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 4 и 2. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания Х примет значение, заключенное в интервале (4,6).
3. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона, если параметр $\lambda = 7$.

III вариант (на «4»)

1. Автобусы маршрута №5 идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать автобус менее 3 минут. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение.
2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 10 и 2. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12,14).
3. Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение с параметром $\lambda = 0{,}02$. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона. Найти вероятность того, что за время длительностью $t = 100$ ч элемент откажет.

IV вариант (на «4»)

1. Автобусы маршрута №5 идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать автобус более 3 минут. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение.
2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 20 и 5. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15,25).
3. Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение с параметром $\lambda = 0{,}005$. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона. Найти вероятность того, что за время длительностью $t = 200$ ч элемент откажет.

V вариант (на «5»)

1. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана абсолютная ошибка: а) меньшая 0,04; б) большая 0,05.
2. Процент содержания золы в угле является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 16% и средним квадратическим отклонением 4%. Определить вероятность того, что в наудачу взятой пробе угля будет от 12 до 24% золы.
3. Пусть X (часть) – время, необходимое для выполнения теста по математике, удовлетворяет показательному распределению с параметром $\lambda=0{,}25$. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона. Вычислить вероятность того, что время, необходимое для выполнения теста, не превысит 4 часов.

Задание 2. Постройте в электронной таблице кривую Гаусса

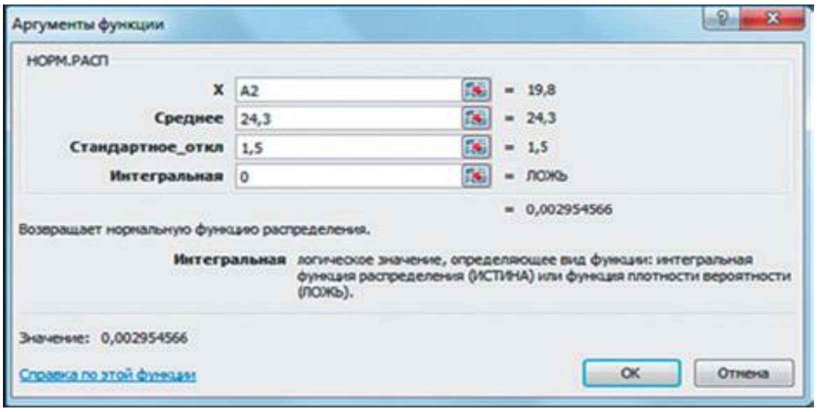
1. Столбец А заполняется при помощи автозаполнения значениями от 19,8 до 28,8 с шагом 0,5.

2. Для заполнения столбца В используется стандартная функция группы Статистические: НОРМ. РАСП

3. Для построения графика функции используется *Мастер диаграмм* (тип диаграммы – График с маркером).

4. Меняя значения математического ожидания и дисперсии распределения, получите различные кривые — «колокола»: крутые или пологие

	A	B
1	*x*	f(*x*)
2	19,8	0,002955
3	20,3	0,007597
4	20,8	0,017481
5	21,3	0,035994
6	21,8	0,066318
7	22,3	0,10934
8	22,8	0,161314
9	23,3	0,212965
10	23,8	0,251589
11	24,3	0,265962
12	24,8	0,251589
13	25,3	0,212965
14	25,8	0,161314
15	26,3	0,10934
16	26,8	0,066318
17	27,3	0,035994
18	27,8	0,017481
19	28,3	0,007597
20	28,8	0,002955
21	29,3	0,001028



Контрольные вопросы

1. Приведите примеры действия нормального и показательного закона распределений в жизни.

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №5
Тестирование по разделу «Теория вероятностей»

Цель работы: контроль и оценка полученных знаний по разделу «Теория вероятностей»

Время выполнения: 90 минут.

Практическая часть

1. Перестановки вычисляются по формуле

А) $P_n = n!$

Б) $C_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!m!}$

В) $A_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!}$

Г) P(A)=$\dfrac{m}{n}$

2. Порядок не важен при использовании

А) размещений

Б) перестановок

В) сочетаний

Г) перестановок и размещений

3. 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

4. Сколько существует способов, чтобы рассадить квартет из одноименной басни И.А. Крылова?

А) 24

Б) 4

В) 8

Г) 6

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 $\dfrac{C_{30}^2}{A_{10}^6} \cdot P_3$

А) $\dfrac{29}{1680}$

Б) $\dfrac{87}{7}$

В) $\dfrac{29}{112}$

Г) $\dfrac{29}{7}$

7. Сократить дробь $\dfrac{m!}{(m-2)!}$

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) 28

В) 16

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 8 красных и 3 белых розы. Сколькими способами можно взять 2 красных и 1белую розы?

А) C_{11}^3

Б) A_{11}^3

В) $C_8^2 \cdot C_3^1$

Г) $A_8^2 \cdot A_3^1$

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

А) 110

Б) 108

В) -12

Г) 9

13. Сколько различных перестановок можно образовать из слова «слон»?

А) 6

Б) 4

В) 24

Г) 8

14. Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей?

А) 10!
Б) 90
В) 45
Г) 100

15. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 без повторений?
А) 24
Б) 6
В) 120
Г) 115

16. Научное общество состоит из 25 человек. Надо выбрать президента общества, вице-президента, 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

17. 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) $\frac{1}{(n-2)(n-1)}$

18. 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)

19. Вычислить $\frac{A_6^5 + A_6^4}{A_6^3}$
А) 9
Б) 0.5
В) 1.5
Г) 0.3

20. Сочетание вычисляется по формуле
А) $P_n = n\,!$
Б) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

В) $P(A)=\frac{m}{n}$

Г) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

21. Размещения вычисляются по формуле

А) $P(A)=\frac{m}{n}$

Б) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

В) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

Г) $P_n = n!$

22. 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»

23. 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

24. 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

25. Союз «и» означает

А) сложение вероятностей событий

Б) умножение вероятностей событий

В) разность вероятностей событий

Г) деление вероятностей событий

26. Союз «или» означает

А) деление вероятностей событий

Б) сложение вероятностей событий

В) разность вероятностей событий

Г) умножение вероятностей событий

27. События, при которых наступление одного из них исключает наступление другого, называются

А) несовместными

Б) независимыми

В) зависимыми

Г) совместными

28. 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

29. Противоположными называются

А) два независимых, образующих полную группу, событий

Б) два независимых события

В) два несовместных события

Г) два несовместных, образующих полную группу, событий

30. 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

31. Событие, которое в результате испытания обязательно произойдет

А) невозможное

Б) точное

В) достоверное

Г) случайное

32. Событие, которое в результате испытания никогда не произойдет

А) невозможное

Б) точное

В) достоверное

Г) случайное

33. Наибольшее значение вероятности равно

А) 100%

Б) 1

В) бесконечность

Г) 0

34. Сумма вероятностей противоположных событий равна

А) 0

Б) 100%

В) -1

Г) 1

35. 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

36. 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 Р(А), называемое вероятностью.

37. Вероятность есть мера возможности наступления события в том или ином испытании

Это определение вероятности

А) классическое

Б) геометрическое

В) аксиоматическое

Г) статистическое

38. 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

39. Условная вероятность вычисляется по формуле

А) $P(A/B)=\frac{P(AB)}{P(B)}$

Б) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$

В) $P(AB)=P(A)P(B)$

Г) $P(A+B)=P(A)+P(B)$

40. 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

41. Для каких двух событий применяется понятие условной

вероятности

А) невозможных

Б) достоверных

В) совместных

Г) зависимых

42. Формула полной вероятности

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

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) $P(A)=\dfrac{m}{n}$

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

А) формула полной вероятности

Б) теорема Байеса

В) схема Бернулли

Г) классическое определение вероятности

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

А) формула полной вероятности

Б) теорема Байеса

В) схема Бернулли

Г) классическое определение вероятности

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

А) $P(A)=\dfrac{5}{36}$

Б) $P(A)=\dfrac{5}{6}$

В) $P(A)=\dfrac{1}{36}$

Г) $P(A)=\dfrac{1}{6}$

46. 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

47. 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) $P(A)=0{,}1\cdot 0{,}15\cdot 0{,}05=0{,}00075$

Б) $P(A)=0{,}9\cdot 0{,}85\cdot 0{,}95=0{,}727$

В) $P(A)=0{,}1+0{,}85\cdot 0{,}95=0{,}91$

Г) $P(A)=0{,}1\cdot 0{,}15\cdot 0{,}95=0{,}014$

48. Задумано двузначное число, цифры которого различны. Найти вероятность того, что окажется равным задуманному числу случайно названное двузначное число?

А) $P(A)=0{,}1$

Б) $P(A)=2/90$

В) $P(A)= 1/100$

Г) $P(A)=0{,}9$

49. Двое стреляют по мишени с одинаковой вероятностью попадания равной 0,8. Какова вероятность поражения мишени?

А) $P(A)=0{,}8\cdot 0{,}8=0{,}64$

Б) $P(A)=1-0{,}2\cdot 0{,}2=0{,}96$

В) $P(A)=0{,}8\cdot 0{,}2+0{,}2\cdot 0{,}2=0{,}2$

Г) $P(A)=1-0{,}8=0{,}2$

50. 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) $P(A)=1-0{,}6\cdot 0{,}7=0{,}58$

Б) $P(A)=1-0{,}4\cdot 0{,}3=0{,}88$

В) $P(A)=0{,}6\cdot 0{,}3+0{,}7\cdot 0{,}4=0{,}46$

Г) $P(A)=0{,}6\cdot 0{,}7+0{,}3\cdot 0{,}4=0{,}54$

51. Из колоды в 32 карты взяты наудачу одна за другой две карты. Найти вероятность того, что взяты два короля?

А) $P(A)=0{,}012$

Б) $P(A)= 0{,}125$

В) $P(A)=0{,}0625$

Г) $P(A)=0{,}031$

52. 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) $P(A)= 0{,}25\cdot 0{,}2\cdot 0{,}1=0{,}005$

Б) $P(A)=0{,}75\cdot 0{,}8\cdot 0{,}9=0.54$

В) $P(A)=1-0{,}25\cdot 0{,}2\cdot 0{,}1=0{,}995$

Г) $P(A)=1-0{,}75\cdot 0{,}8\cdot 0{,}9=0{,}46$

53. 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) $P(A)= 5/10=0{,}2$

Б) Р(А)=$\frac{C_5^1}{C_{10}^6}=\frac{1}{42}$

В) Р(А)= 1/10=0,1

Г) Р(А)=$\frac{C_9^5}{C_{10}^6}=0,6$

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

А) Р(А)= $\frac{C_4^3}{C_{100}^{10}}$

Б) Р(А)= $\frac{C_{10}^3 \cdot C_{90}^1}{C_{100}^4}$

В) Р(А)=$\frac{C_4^3 \cdot C_{10}^1}{C_{100}^4}$

Г) Р(А)=$\frac{C_4^3}{C_{100}^{90}}$

55. В вазе 10 белых и 8 алых роз. Наудачу берут два цветка. Какова вероятность того. Что они разного цвета?

А) Р(А)=$\frac{A_{10}^1 \cdot A_8^1}{A_{18}^2}$

Б) Р(А)= $\frac{C_8^2}{C_{18}^2}$

В) Р(А)= $\frac{C_{10}^1 \cdot C_8^1}{C_{18}^2}$

Г) Р(А)= 2/18

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

А) $P_{12}(12)=C_{12}^{12}\cdot(\frac{1}{8})^{12}\cdot(\frac{7}{8})^0$

Б) $P_{12}(1)=C_{12}^{1}\cdot(\frac{1}{8})^{1}\cdot(\frac{7}{8})^{11}$

В) Р(А)= $(\frac{1}{8})^{11}$

Г) Р(А)= $(\frac{1}{8})^{1}\cdot(\frac{7}{8})^{11}$

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

А) $P_4(2)=C_4^2\cdot 30^2\cdot 70^2$

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

В) $P_4(2)=C_4^2\cdot 0,3^2\cdot 0,7^2$

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

58. 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) $14 \cdot 0{,}2 - 0{,}8 \le m_0 \le 14 \cdot 0.2 + 0{,}2$

59. 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) $75 \cdot 0{,}4 - 0{,}6 \le m_0 \le 75 \cdot 0.4 - 0{,}4$

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

А) Локальная формула Лапласа

Б) Интегральная формула Лапласа

В) Формула Муавра- Лапласа

Г) Схема Бернулли

61. 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

62. 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

63. 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

64. 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

65. 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

Б) P(A)=$\frac{1}{C_{50}^{5}}$

В) P(A)= $\frac{1}{A_{50}^{5}}$

Г) P(A)=0,3

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

А) P(A)= $\frac{2}{C_{9}^{3}}$

Б) P(A)= $\frac{C_{3}^{2}}{C_{12}^{2}}$

В) P(A)=2/12

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

67. 10 различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что 3 определенные книги окажутся поставленные рядом?

А) P(A)=$\frac{1}{P_8}=\frac{1}{8!}$

Б) P(A)=$\frac{8!}{10!}$

В)P(A)=$\frac{1}{10!}$

Г) P(A)= $\frac{8!\cdot 3!}{10!}$

68. 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)=$\frac{8\cdot 8}{100}$

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

А) случайной

Б) дискретной

В) непрерывной

Г) вероятностью

70. 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

71. 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

72. Среднее значение дискретной случайной величины называется

А) модой

Б) математическим ожиданием

В) медианой

Г) средним квадратичным отклонением

73. Сумма произведений значений случайной величины на их вероятность называется

А) дисперсией

Б) математическим ожиданием

В) модой

Г) средним квадратичным отклонением

74. Математическое ожидание квадрата отклонения величины от ее математического ожидания

А) мода

Б) медиана

В) среднее квадратичное отклонение

Г) дисперсия

75. Формула, по которой вычисляется дисперсия

А) $\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

Б) $M(x^2)$-$M(x)$

В) $M(x^2)$-$(M(x))^2$

Г) $(M(x))^2$-$M(x^2)$

76. Формула, по которой вычисляется математическое ожидание

А) $\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

Б) M(x^2)-(M(x))^2

В) $\sqrt{D(x)}$

Г) $\frac{N+1}{2}$

77. 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

78. По заданному ряду распределения дискретной случайной величины найти M(x^2)

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

А) 1,5

Б) 2,25

В) 2,9

Г) 0,99

79. Найти неизвестную вероятность

x	1	0	2
p	0,1		0,25

А) 0,65

Б) 0,75

В) 0

Г) 1

80. 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

81. 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

82. 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

83. 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

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

85. Найти верное равенство
А) M(KX)=KM(X)
Б) M(KX)=M(X)
В) M(KX)=K
Г) $M(KX)=K^2M(X)$

86. Найти верное равенство
А) D(c)=c
Б) D(cx)=cD(x)
В) $M(x \pm y)=M(x) \pm M(y)$
Г) M(x:y)=M(x):M(y)

87. Найти верное равенство
А) D(c)=c
Б) D(cx)=cD(x)
В) $D(cx)=c^2D(x)$
Г) D(c)=1

88. Дисперсия постоянной величины равна
А)0
Б) 1
В) этой величине
Г) квадрату этой величины

89. 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 x и y дисперсия алгебраической суммы равна сумме дисперсий слагаемых

Г) дисперсия постоянной величины равна этой величине

90. Найти неверное свойство дисперсии

А) $D(x) \geq 0$

Б) $D(c)=0$

В) $D(cx)=c^2D(x)$

Г) $D(x-y)=D(x)+D(y)$

91. В экономике среднее квадратическое отклонение называют

А) стандартное

Б) идеальное равновесие

В) центр распределения ДСВ

Г) среднее значение ДСВ

92. Какое распределение относится к дискретной случайной величине?

А) биноминальное

Б) нормальное

В) показательное

Г) равномерное

93. Какое распределение не относится к дискретной случайной величине?

А) Пуассона

Б) биноминальное

В) геометрическое

Г) равномерное

94. Какое распределение строится на основе схемы Бернулли

А) геометрическое

Б) Пуассона

В) биноминальное

Г) показательное

95. Закон распределения Пуассона

А) $p_n(m)=C_n^m p^m q^{n-m}$

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

В) $p(k)=q^{k-1}p$

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

96. Геометрическое распределение

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

Б) $p(k)=q^{k-1}p$

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

Г) $p_n(m)=C_n^m p^m q^{n-m}$

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

98. 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

99. 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

100. 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

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №6
«Графическое представление статистического распределения выборки»

Цель работы: научиться строить статические распределения и графически их изображать; научиться определять числовые характеристики выборок.

Время выполнения: 90 минут.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом
2. В тетрадях для практических работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.
3. Сдать преподавателю тетрадь для практических работ.

Вариант 1

Задание 1. Дан числовой ряд, представляющий итоговые оценки по математике студентов 1 курса:

3 4 5 4 4 3 5 4 4 3 5 4 5 3 3 4 4 4 5 3 3 5 5 4 5.

а) построить для него вариационный ряд; б) построить статистическое распределение для частот и относительных частот; в) дополнить статистическое распределение накопленными частотами;

г) построить полигон частот и относительных частот.

Задание 2. В отделе мужской обуви универмага в течение дня производился учет стоимости проданной обуви. Были получены следующие результаты (в рублях):

1200, 1110, 2300, 890, 320, 1200, 560, 1340, 1400, 1050, 1050, 4700, 3200, 2900, 2100, 2450, 890, 1110, 1200, 1200, 2300, 1050, 1400, 1200, 890, 320, 1320, 890, 1100, 1050

а) Представьте эти данные в виде интервальной таблицы абсолютных и относительных частот, разбив диапазон цен от 0 до 5000 рублей на интервалы длиной по 1000 рублей.

б) постройте гистограмму частот и относительных частот.

Вариант 2

Задание 1. Дана случайная выборка из 25-ти учеников 8-го класса с данными об их росте: 166 165 163 166 168 165 168 170 165 165 165 165 164 168 165 164 161 166 166 167 164 163 168 167 167.

а) построить для него вариационный ряд; б) построить статистическое распределение для частот и относительных частот; в) дополнить статистическое распределение накопленными частотами;

г) построить полигон частот и относительных частот.

Задание 2. Перед вами выборка, полученная по результатам изучения обменного курса доллара в 20-ти обменных пунктах города: 26,45; 26,4; 26,41; 26,45; 26,66; 26,53; 26,55; 26,44; 26,8; 26,67; 26,77; 26,43; 26,7; 26,6; 26,68; 26,58; 26,55; 26,54; 26,57; 26,59

а) Разбейте весь интервал от 26,4 до 26,9 на пять интервалов, сгруппируйте данные и постройте по ним интервальную таблицу частот.

б) постройте гистограмму частот и относительных частот.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение вариационного ряда.
2. Что называется размахом выборки?
3. Как для данной выборки получают статистический ряд и выборочное распределение?
4. Какие графические изображения выборок вы знаете?
5. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?
6. Дайте определение выборочного среднего.
7. Дайте определение выборочной дисперсии.
8. Как связаны между собой выборочная дисперсия и несмещенная выборочная дисперсия?
9. В чем суть выборочного метода? Чем отличается выборочная совокупность от генеральной?

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №7
«Расчет статистических оценок вероятности по частоте»

Цель работы: научиться определять числовые характеристики выборок и определять точечные оценки.

Время выполнения: 90 минут.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом
2. В тетрадях для практических работ выполнить задания по варианту.
3. Сдать преподавателю тетрадь для практических работ.

Вариант 1

1. Для выборки 7; 3; 3; 6; 4; 5; 1; 2; 1; 3 определить среднее, моду и медиану.
2. Дано статистическое распределение выборки:

x_i	0,1	0,5	0,6	0,8
n_i	5	15	20	10

Определить среднее, моду, медиану, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

3. В таблице приведены результаты измерения роста случайно отобранных 100 студентов:

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
Число студентов	10	14	26	28	12	8	2

Определите среднее, моду, медиану и дисперсию роста обследованных студентов.

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом n = 50. Найти несмещенную оценку генеральной средней.

x_i	2	5	7	10
n_i	16	12	8	14

5. По выборке объема n = 51 найдена смещенная оценка $D_в = 5$ генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

Вариант 2

1. Для выборки 1; 2; 3; 4; 5; 5; 9; 6; 4 определить среднее, моду и медиану.

2. Дано статистическое распределение выборки:

x_i	18,4	18,6	19,3	19,6
n_i	5	10	20	15

Определить среднее, моду, медиану, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

3. В таблице приведены данные о росте участников легкоатлетических соревнований:

Рост	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190
Число участников	5	12	19	25	10	7

Определите среднее, моду, медиану и дисперсию роста обследованных студентов.

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом n = 60. Найти несмещенную оценку генеральной средней.

x_i	1	3	6	26
n_i	8	40	10	2

5. По выборке объема n = 41 найдена смещенная оценка $D_в$ = 3 генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №8
«Моделирование случайных величин»

Цель работы: решение задач на моделирование случайных величин и моделирование случайной точки, равномерно распределённой в прямоугольнике, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

Время выполнения: 90 минут.

Ход выполнения практической работы

Практические работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом

2. В тетрадях для практических работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.

3. Сдать преподавателю тетрадь для практических работ.

Практическая часть

В данной работе в качестве случайной величины t выступает длина отрезка ℓ, моделирование которой осуществляется следующим образом.

1. Для этого на чистом листе бумаги как можно быстрее ручкой или карандашом начертите 25 отрезков примерно одинаковой длины. Для выполнения условия независимости результатов еще 25 отрезков такой же длины на том же листе предложите начертить своему напарнику или другу. Длины отрезков будут близки к случайным из-за естественной неточности работы человеческой руки. Результаты опыта, сделанные двумя экспериментаторами, будут независимыми, что должно привести к нормальному (гауссовому) распределению случайной величины. Длины отрезков ℓ_i измерьте миллиметровой линейкой и занесите в первый столбец табл.1.
2. Найдите в табл.1 наименьший ℓ_{min} и наибольший ℓ_{max} из результатов наблюдений. Промежуток (ℓ_{min}– ℓ_{max}) разбейте на 6–10 равных интервалов. Границы интервалов занесите в таблицу 2.
3. Подсчитайте число результатов наблюдений в табл. 2, попавших в каждый интервал $\Delta\ell_i$, и заполните второй столбец табл. 2.
4. Вычислите опытные значения плотности вероятности попадания случайной величины в каждый из интервалов $\Delta\ell_{i.}$ Заполните третий столбец табл. 2.
5. Постройте гистограмму (рис. 1), для чего по оси абсцисс откладывайте интервалы $\Delta\ell_i$, являющиеся основаниями прямоугольников, высота которых равна плотности вероятности ρ_i
6. Вычислите $<\ell>$ по формуле (3) и σ по формуле (4). Можно воспользоваться результатами двадцати наблюдений. Полученные значения занесите в табл. 1.
7. По формуле (5) найдите максимальное значение плотности вероятности ρ_{max} при $\ell = <\ell>$. Результаты занести в табл. 1. Сравнить полученные значения ρ_{max} с наибольшей высотой гистограммы.
8. Для значений ℓ, соответствующих границам выбранных интервалов, вычислите по функции Гаусса (1) значения плотности вероятности $\rho(\ell)$ и занесите их в четвертый столбец табл. 2.
9. Нанесите все расчетные точки на график, на котором изображена гистограмма, и проведите через них плавную кривую. Сравните их. В чем причина неполного соответствия кривой Гаусса и гистограммы?
10. Проверьте, насколько точно выполняется в опытах соотношение (7). Вычислите границы интервалов, указанных в первом столбце табл. 3. По данным табл. 1 подсчитайте число наблюдений N_{12}, попадающих в каждый из трех интервалов, а также отношение N_{12}/N (6). Сравните их с известными значениями P_{12}, соответствующими нормальному распределению случайных величин (7). В чем причина небольшого расхождения?

Таблица 1

№ опыта	ℓ_i , мм	$(\ell_i - \langle\ell\rangle)^2$, мм^2	$\sigma = \ldots$, мм
1			
2			
….			$\rho_{max} = \ldots$, мм$^{-1}$
50			
	$\langle\ell\rangle = \ldots$, мм	$\sum \quad (\ell_i - \langle\ell\rangle)^2 = \ldots\ldots$, мм^2	

Таблица 2

Границы интервалов, мм	ΔN	$\Delta N / N \Delta t$, мм$^{-1}$	ρ мм$^{-1}$

Таблица 3

	Интервал, мм		N_{12}	N_{12}/N	P_{12}
	от	до			
$\langle t\rangle \pm \sigma$					
$\langle t\rangle \pm 2\sigma$					
$\langle t\rangle \pm 3\sigma$					

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №9
«Функции статистической обработки в пакетах прикладных программ»

Цель работы: научиться обрабатывать статистические данные с помощью встроенных функций; изучить возможности Пакета анализа и его некоторые инструменты: Генерация случайных чисел, Гистограмма, Описательная статистика.

Время выполнения: 90 минут.

Практическая часть

Задание 1.

Одним и тем же вольтметром было измерено 25 раз напряжение на участке цепи. В результате опытов получены следующие значения напряжения в вольтах: 32, 32, 35, 37, 35, 38, 32, 33, 34, 37, 32, 32, 35, 34, 32, 34, 35, 39, 34, 38, 36, 30, 37, 28, 30. Найдите выборочные среднюю, дисперсию, стандартное отклонение, размах варьирования, моду, медиану. Проверить отклонение от нормального распределения, вычислив асимметрию и эксцесс.

1. Наберите результаты эксперимента в столбец А.
2. В ячейку В1 наберите «Среднее», в В2 – «выборочная дисперсия», в В3 – «стандартное отклонение», в В4 – «Максимум», в В5 – «Минимум», в В6 – «Размах варьирования», в В7 – «Мода», в В8 – «Медиана», в В9 – «Асимметрия», в В10 – «Эксцесс». Выровняйте ширину этого столбца с помощью *Автоподбора* ширины.
3. Выделите ячейку С1 и нажмите на знак «=» в строке формул. С помощью *Мастера функций* в категории *Статистические* найдите функцию СРЗНАЧ, затем выделите интервал ячеек с данными и нажмите *Enter*.
4. Выделите ячейку С2 и нажмите на знак «=» в строке формул. С помощью помощью *Мастера функций* в категории *Статистические* найдите функцию ДИСП, затем выделите интервал ячеек с данными и нажмите *Enter*.
5. Проделайте самостоятельно аналогичные действия для вычисления стандартного отклонения, максимума, минимума, моды, медианы, асимметрии и эксцесса.
6. Для вычисления размаха варьирования в ячейку С6 следует ввести формулу: =МАКС (А1:А25)-МИН(А1:А25).

Задание 2.

Сгенерировать 500 случайных чисел, распределенных нормально. Построить гистограмму и полный список статистических характеристик с помощью *инструмента Описательная статистика*.

1. Выполните команду *Сервис→Анализ данных→Генерация случайных чисел*;

2. В диалоговом окне *Генерация случайных* чисел введите в поле число переменных: 1; в поле Число случайных чисел 500; выберите *Распределение Нормальное*; задайте любое среднее значение (желательно около 100) и небольшое стандартное отклонение (не больше 10); в поле Выходной интервал укажите абсолютный адрес столбца A2. Нажмите ОК.

1. Теперь постройте гистограмму по совокупности случайных чисел. Сначала нужно задать интервалы решения. Пусть длины интервалов будут одинаковыми и равны 3. Для автоматического составления интервалов разбиения наберите в ячейку В2 начальное число, например, 75 для наших случайных чисел. Затем выполните команду

Правка→Заполнить→Прогрессия. В появившемся диалоговом окне заполните данные:

- в группе переключателей поле *Расположение* установите *по столбцам*;
- в поле *Шаг* наберите 3;
- в поле *Предельное значение* наберите 125;
- в группе переключателей *Тип* установите *арифметическая* и нажмите ОК.

В результате столбец В будет содержать интервалы разбиения (карманы).

2. Выполните команду *Сервис→Анализ данных→Гистограмма*. В появившемся диалоговом окне *Гистограмма* заполните:

- входной интервал появится, если щелкнуть мышью по столбцу А;
- интервал карманов появится, если щелкнуть мышью по столбцу В;
- поставьте галочку в поле метки;
- укажите столбец С в поле *Выходной интервал*;
- активизируйте переключатель *Вывод графика*; если это поле не содержит галочки, нажмите ОК.

3. Построение гистограммы займет от 5 до 10 минут. За это время письменно ответьте на контрольные вопросы. В результате вычисления получатся столбец под названием *Карман*, который дублирует ваш столбец интервалов разбиения, и столбец под название *Частота* с рассчитанными частотами. После того, как появилась гистограмма, измените ее размеры с помощью мыши так, чтобы хорошо были видны все столбцы и подписи.

4. Теперь осталось получить таблицу статистических характеристик с *помощью Описательной статистики*. Выполните команду *Сервис→Анализ данных→Описательная статистика*. В появившемся диалоговом окне *Описательная статистика* укажите:

- в поле *Входной интервал* появится адрес, если выделить мышью интервал сданными или с клавиатуры набрать адрес A2: A501;
- в поле *Группирование* активизировать переключатель *по столбцам*;
- активизировать переключатель *Метки в первой строке*;
- в группе *Параметры вывода* укажите *Выходной интервал*, щелкнув мышью по какой-либо пустой ячейке ниже столбца частот, например, по С 25;
- активизируйте переключатель *Итоговая статистика* (если в этом поле нет галочки);
- активизируйте переключатель *Уровня надежности* и установите 95%;
- снимите галочки с полей *наименьший* и *наибольший* и нажмите ОК.

Результаты покажите преподавателю.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена функция СРЗНАЧ?
2. С помощью каких характеристик оценивают разброс статистических данных? Какие функции в *Excel* их вычисляют? В чем отличие функции оценки разброса данных для генеральной и выборочной совокупности?
3. В чем отличие функций СЧЕТ и СЧЕТЗ?
4. Что такое мода и какая функция ее вычисляет?
5. Что такое медиана и какая функция ее вычисляет?
6. Как вычислить размах варьирования?
7. С помощью каких характеристик оценивают отклонение случайного распределения от нормального? Какой смысл этих характеристик и какие функции в *Excel* их вычисляют?
8. Что такое *Инструменты Анализа*? Как загрузить *Пакет Анализа*?
9. Опишите последовательность действий, которые необходимо совершить для генерации случайных чисел, распределенных нормально.
10. Как построить гистограмму?
11. Для чего предназначен инструмент *Описательная статистика*?

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Практическая работа №10
Тестирование по разделу «Математическая статистика»

Цель работы: контроль и оценка полученных знаний по разделу «Математическая статистика»

Практическая часть

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:

x_i	1	2	3
n_i	4	5	1

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 является примером …

x_i	0	1	2	3
n_i	7	8	19	6

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 $(x_i\ , n_i), i = 1, 2, \dots\ , m$, 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 $x_{i+1} - x_i\ , i = 1, 2, \dots\ , m$ и высотами, равными частотам (частостям) $n_i\ (w_i)$ интервалов, носит название:

а) абсциссы;

б) гистограммы;

в) кумуляты;

г) полигона.

29. Эмпирической функцией распределения $F_n(x)$ называется относительная частота того, что признак (случайная величина X) примет значение, …

а) меньшее заданного x;

б) большее заданного x;

в) равное заданному x.

30. Полигоном данного ряда является:

x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

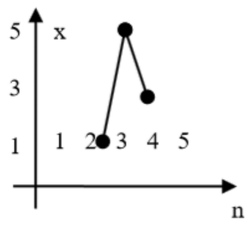


Рис. а)

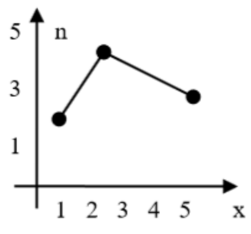


Рис.б)

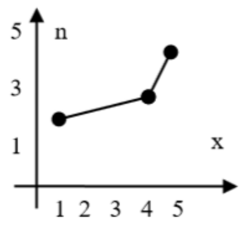


Рис. в)

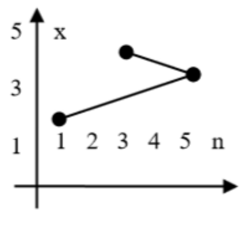


Рис.г)

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.

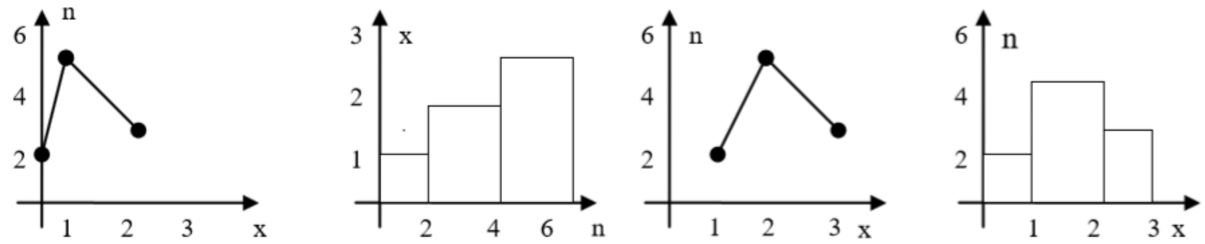
x_i	1	3	5
n_i	2	4	3

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. Гистограмма, построенная по данной таблице, выглядит следующим образом:

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



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 частости.

35. Среднюю арифметическую вариационного ряда можно вычислить по формуле:

а) $x_1n_1 + x_2n_2 + \ldots + x_mn_m$; б) $\dfrac{x_1n_1 + x_2n_2 + \ldots + x_mn_m}{n}$;

в) $\dfrac{x_1n_1 + x_mn_m}{n}$; г) $\dfrac{x_1 + x_2 + \ldots + x_m}{n}$.

36.

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

$\bar{x} =$

а) 16;

б) 10;

в) 1,6;

г) 7.

37. Если все варианты увеличить в одно и то же число раз, то средняя арифметическая …

а) увеличится на то же число;

б) уменьшится во столько же раз;

в) уменьшится на то же число;

г) увеличится во столько же раз.

38. Если все варианты уменьшить на одно и то же число, то средняя арифметическая …

а) увеличится на то же число;

б) уменьшится во столько же раз;

в) уменьшится на то же число;

г) увеличится во столько же раз.

39. Средняя арифметическая постоянной равна …

а) самой постоянной;

б) нулю;

в) единице;

г) количеству измерений.

40. Если все частоты вариантов умножить на одно и то же число, то среднее арифметическое …

а) увеличится во столько же раз;

б) не изменится;

в) уменьшится во столько же раз;

г) увеличится на такое же число.

41. Медианой вариационного ряда называется значение признака, приходящееся на … ранжированного ряда наблюдений.

а) минимум;

б) максимум;

в) начало;

г) середину.

42.

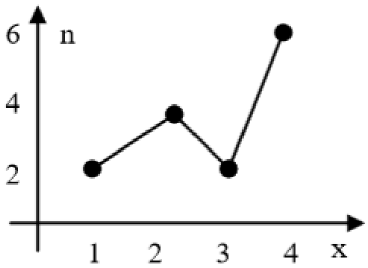
x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

Me =

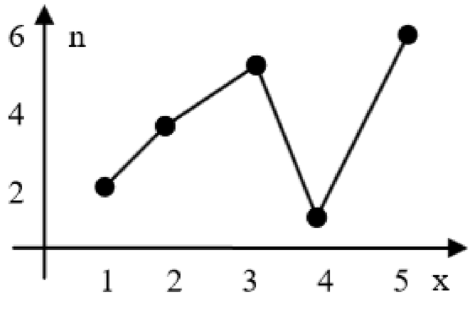
а) 4;
б) 1;
в) 6;
г) 2,5.
43. Вариант, которому соответствует наибольшая частота, называют … вариационного ряда.
а) медианой;
б) модой;
в) вариантом;
г) дисперсией.
44.

x_i	1	2	4
n_i	6	3	1

Mo =
а) 1;
б) 6;
в) 4;
г) 3.
45.



Mo =
а) 6;
б) 1 и 3;
в) 4;
г) 2,5.
46.



Me =
а) 4;
б) 6;
в) 5;

г) 3.

47. Выборочная дисперсия значений случайной величины вычисляется по формуле:

а) $S^2 = \frac{\overline{x}}{n}$; б) $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2 \cdot n_i}{n}$; в) $S^2 = \sum_{i=1}^{n}\frac{x_i^2}{n}$; г) $S^2 = \sum_{i=1}^{n}\frac{x_i^2 \cdot n_i}{n}$.

48.

x_i	1	4	6
n_i	3	4	3

Выборочная дисперсия S^2 =

а) 3,97;

б) 2,7;

в) 1,217;

г) 17,5.

49. Среднее квадратическое отклонение вычисляется по формуле (S^2 - дисперсия):

а) $\frac{1}{2}S^2$;

б) Ме – 3;

в) $\sqrt{\overline{x}}$;

г) $\sqrt{S^2}$

50.

x_i	1	4	6
n_i	3	4	3

Среднеквадратическое отклонение равно:

а) 1,99;

б) 3,97;

в) 1,985;

г) 1.

51. Дисперсия постоянной равна:

а) самой постоянной;

б) нулю;

в) единице;

г) не существует.

52. Если все варианты уменьшить на одно и то же число, то дисперсия ...

а) увеличится на то же число;

б) уменьшится на то же число;

в) не изменится;

г) будет равна нулю.

53. Если все варианты уменьшить в одно и то же число k раз, то дисперсия …

а) уменьшится в k раз;

б) увеличится в k раз;

в) не изменится;

г) уменьшится в k^2 раз.

54. Сущность выборочного метода состоит в том, что по некоторой части генеральной совокупности (по выборке) …

а) можно выносит суждение о ее свойствах в целом;

б) можно найти ее статистические характеристики;

в) можно построить полигон или гистограмму относительных частот;

г) можно найти эмпирическую функцию распределения.

55. Выборочная характеристика, используемая в качестве приближенного значения неизвестной генеральной характеристики, называется ее:

а) статистической характеристикой;

б) оценкой;

в) статистической точечной оценкой;

г) состоятельной оценкой.

56. Оценкой $\widetilde{\Theta}$ параметра Θ называют всякую … результатов наблюдений над случайной величиной X (иначе – статистику), с помощью которой судят о значении параметра …

а) выборку … $\widetilde{\Theta}$;

б) выборку … Θ;

в) функцию … Θ;

г) функцию … $\widetilde{\Theta}$.

57. Основное условие, которому должна удовлетворять наилучшая оценка:

а) математическое ожидание квадрата отклонения оценки от оцениваемого параметра должно быть как можно меньшим;

б) оценка должна быть как можно меньшим числом;

в) предел разности между оценкой и оцениваемым параметром должен быть как можно меньшим;

г) такового нет.

58. Оценка называется … , если для любого $\varepsilon > 0$ выполняется равенство

$$\lim_{n\to\infty} P(|\widetilde{\Theta} - \Theta| < \varepsilon) = 1 .$$

а) смещенной;

б) несмещенной;

в) несостоятельной;

г) состоятельной.

59. Оценка называется … , если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру.

а) смещенной;

б) несмещенной;

в) несостоятельной;

г) состоятельной.

60. Выберите номер неправильного ответа. Требование несмещенности гарантирует:

а) отсутствие систематических ошибок;

б) несостоятельность оценки;

в) состоятельность оценки.

61. Оценка называется эффективной, если она среди всех прочих несмещенных оценок той же самой характеристики обладает …

а) наименьшей дисперсией;

б) наибольшей дисперсией;

в) наименьшим математическим ожиданием;

г) наибольшим математическим ожиданием.

62. Выберите номер неправильного ответа. Методы нахождения точечных оценок:

а) метод моментов;

б) метод наибольшего правдоподобия;

в) метод наименьших квадратов;

г) метод оценок.

63. … оценкой параметра Θ называется числовой интервал, который с заданной точностью покрывает неизвестное значение параметра Θ.

а) точечной;

б) интервальной;

в) состоятельной;

г) эффективной.

Критерии оценивания практической работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Самостоятельная работа №1
Вычисление вероятностей для функций от ДСВ

Цель работы: научиться определять математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины по заданному распределению;

Время выполнения: 45 минут.

Ход выполнения самостоятельной работы

Самостоятельные работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом.
2. В тетрадях для самостоятельных работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.
3. Сдать преподавателю тетрадь для самостоятельных работ.

Вариант 1

1. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными p_1=0,7; p_2=0,8 и p_3=0,6.Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:

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

3. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем x_1меньше x_2. Найти x_1 и x_2, зная, что M(X)=2,7 и D(X)=0,21.

4. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: x_1=6 с вероятностью p_1=0,5, x_2=4 с вероятностью p_2=0,3 и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что M(X)=12.

5. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

У	2	4	5	6
Р	0,1	0,3	0,2	0,4

Вариант 2

1. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей.

2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:

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

3. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1=4 с вероятностью p_1 и x_2 = 6 с вероятностью p_2. Найти p_1 и p_2, зная, что M(X)=10,8 и D(X)=0,84.

4. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: x_1=8 с вероятностью p_1=0,2, x_2=6 с вероятностью p_2=0,4 и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что M(X)=20.

5. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

X	1	3	6	8

P	0,2	0,1	0,4	0,3

Контрольные вопросы

1. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
2. Что называется дисперсией случайной величины?
3. Запишите формулу вычисления математического ожидания случайной величины.
4. Запишите формулу вычисления дисперсии случайной величины.
5. Свойства математического ожидания случайной величины.
6. Свойства дисперсии случайной величины.
7. Дайте определение среднего квадратического отклонения.
8. Запишите формулу вычисления среднего квадратического отклонения.
9. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины.
10. Определение биномиального закона распределения.
11. Формула биноминального закона распределения дискретной случайной величины.

Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

Самостоятельная работа №2

Нахождение характеристик для НСВ, распределенных по нормальному и показательному закону, с помощью функции плотности и интегральной функции распределения

Цель работы: научиться определять характеристики непрерывных случайных величин.

Время выполнения:45 минут.

Ход выполнения самостоятельной работы

Самостоятельные работы необходимо выполнять в специальных тетрадях с указанием номера, темы, целей работы.

1. Познакомиться с теоретическим материалом.
2. В тетрадях для самостоятельных работ выполнить задания по варианту, ответить на контрольные вопросы.
3. Сдать преподавателю тетрадь для самостоятельных работ.

Вариант 1

1. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 3 и среднее квадратическое отклонение 2. Написать плотность вероятности X.

2. Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью f(x) = $\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}\ell^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$. Найти математическое ожидание и дисперсию X.

3. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр λ=4.

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

5. Найти математическое ожидание показательного распределения, заданного при $x \geq 0$ плотностью распределения f(x) = $5e^{-5x}$.

Вариант 2

1. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 9 и среднее квадратическое отклонение 6. Написать плотность вероятности X.

2.Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью f(x)=$\frac{1}{6\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-173)^2}{72}}$. Найти математическое ожидание и дисперсию X.

3. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр λ=6.

4. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение показательного распределения, заданного функцией распределения F(x) = $1-e^{-3x}$ $(x \geq 0)$.

5. Найти математическое ожидание показательного распределения, заданного при $x \geq 0$ функцией распределения F(x) = $1-e^{-0,1x}$.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение нормального распределения.
2. Запишите формулу плотности нормального распределения.
3. Дайте определение показательного распределения.
4. Запишите формулу плотности показательного распределения.
5. Дайте определение и запишите формулу функции показательного распределения.

Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.

Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.

Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.

Оценка «2» - решено мене 50% предлагаемых заданий.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

КОМПЛЕКТ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

Билет 1

1. Основные формулы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания

2. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма

3. 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.

4. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 3 и среднее квадратическое отклонение 2. Написать плотность вероятности X.

Билет 2

1. Понятие случайного события, классическая, геометрическая, статистическая вероятности

2. Определение вероятности и частоты. Расчет сводных характеристик выборки

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

4. Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} \ell^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$. Найти математическое ожидание и дисперсию X.

Билет 3

1. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Условная вероятность.

2. Точечные и интервальные оценки параметров распределения

3. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1=0,7$; $p_2=0,8$ и $p_3=0,6$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

4. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр $\lambda=4$.

Билет 4

1. Формула полной вероятности и формула Байеса

2. Проверка значимости гипотез

3. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая задана следующим законом распределения:

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

4. Дан числовой ряд, представляющий итоговые оценки по математике

студентов 1 курса: 3 4 5 4 4 3 5 4 4 3 5 4 5 3 3 4 4 4 5 3 3 5 5 4 5.

а) построить для него вариационный ряд; б) построить статистическое распределение для частот и относительных частот; в) дополнить статистическое распределение накопленными частотами;

г) построить полигон частот и относительных частот.

Билет 5

1. Схема Бернулли

2. Проверка гипотезы о законе распределения на основе согласия Пирсона

3. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем x_1меньше x_2. Найти x_1 и x_2, зная, что M(X)=2,7 и D(X)=0,21.

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

Билет 6

1. Формула Пуассона

2. Моделирование (разыгрывание) дискретной и непрерывной случайных величин, полной группы событий

3. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=6$ с вероятностью $p_1=0,5$, $x_2=4$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что M(X)=12.

4. В отделе мужской обуви универмага в течение дня производился учет стоимости проданной обуви. Были получены следующие результаты (в рублях): 1200, 1110, 2300, 890, 320, 1200, 560, 1340, 1400, 1050, 1050, 4700, 3200, 2900, 2100, 2450, 890, 1110, 1200, 1200, 2300, 1050, 1400, 1200, 890, 320, 1320, 890, 1100, 1050

а) Представьте эти данные в виде интервальной таблицы абсолютных и относительных частот, разбив диапазон цен от 0 до 5000 рублей на интервалы длиной по 1000 рублей.

б) постройте гистограмму частот и относительных частот.

Билет 7

1. Закон распределения дискретной случайной величины. Три формы задания дискретной случайной величины

2. Метод Монте-Карло

3. Найти математическое ожидание показательного распределения, заданного при $x \geq 0$ плотностью распределения f(x) = $5e^{-5x}$.

4. Дана случайная выборка из 25-ти учеников 8-го класса с данными об их росте: 166 165 163 166 168 165 168 170 165 165 165 165 164 168 165 164 161 166 166 167 164 163 168 167 167.

а) построить для него вариационный ряд; б) построить статистическое распределение для частот и относительных частот; в) дополнить статистическое распределение накопленными частотами;

г) построить полигон частот и относительных частот.

Билет 8

1. Распределения дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое

2. Основные формулы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания

3. Перед вами выборка, полученная по результатам изучения обменного курса доллара в 20-ти обменных пунктах города: 26,45; 26,4; 26,41; 26,45; 26,66; 26,53; 26,55; 26,44; 26,8; 26,67; 26,77; 26,43; 26,7; 26,6; 26,68; 26,58; 26,55; 26,54; 26,57; 26,59

а) Разбейте весь интервал от 26,4 до 26,9 на пять интервалов, сгруппируйте данные и постройте по ним интервальную таблицу частот.

б) постройте гистограмму частот и относительных частот.

4. На участке станков с ЧПУ произведено 200 испытаний, в результате каждого из которых смена инструмента происходила в различные моменты времени. В итоге было получено эмпирическое распределение, приведенное в таблице:

$x_{i-1} - x_i$, *мин*	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22
n_i	21	16	15	26	22	14	21	22	18	25

Требуется при уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что время смены инструмента имеет равномерное распределение.

Билет 9

1. Числовые характеристики дискретной случайной величины

2. Проверка гипотезы о законе распределения на основе согласия Пирсона

3. В эксперименте наблюдалась случайная величина Х. Соответствующие выборочные значения даны. Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и ее график, полигон частот и относительных частот, гистограмму с заданным частичным интервалом, вычислить основные характеристики выборки.

(0,01 0,01 0,04 0,17 0,18 0,22 0,22 0,25 0,25 0,25 0,29 0,42 0,42 0,46 0,47 0,47 0,59 0,59 0,59 0,59 0,68 0,70 0,72 0,76 0,78 0,83 0,85 0,87 0,93 0,93) с частичным интервалом 0,23.

4. В механическом цехе была проанализирована выработка рабочих за смену и эмпирическое распределение выборки приведено в таблице:

$x_i - x_{i+1}$	3-8	8-13	13-18	18-23	23-28	28-33	33-38
n_i	6	8	15	40	16	8	7

Используя критерий Колмогорова, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении выработки рабочих за смену с эмпирическим распределением выборки.

Билет 10

1. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Их свойства

2. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция

распределения. Полигон и гистограмма

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. В эксперименте наблюдалась случайная величина X. Соответствующие выборочные значения даны. Построить вариационный ряд, эмпирическую функцию распределения и ее график, полигон частот и относительных частот, гистограмму с заданным частичным интервалом, вычислить основные характеристики выборки.

(1,02 1,02 1,02 1,03 1,03 1,05 1,05 1,05 1,32 1,32 1,32 1,32 1,34 1,37 1,47 1,50 1,52 1,52 1,52 1,54 1,59 1,71 1,90 2,10 2,10 2,35 2,46 2,46 2,50 2,50) с частичным интервалом 0,37.

Билет 11

1. Непрерывная случайная величина (НСВ)

2. Формула полной вероятности и формула Байеса

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

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом n = 60. Найти несмещенную оценку генеральной средней.

x_i	1	3	6	26
n_i	8	40	10	2

Билет 12

1. Функция и плотность распределения НСВ

2. Схема Бернулли. Формула Пуассона

3. Пусть вероятность изготовления нестандартной детали равна 0,004. Найти вероятность того, что среди 1000 деталей окажется 5 нестандартных.

4. По выборке объема n = 41 найдена смещенная оценка $D_в$ = 3 генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

Билет 13

1. Числовые характеристики НСВ: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратическое отклонение

2. Определение вероятности и частоты. Расчет сводных характеристик выборки

3. По результатам ежегодной проверки Портнадзором судов, было установлено: вероятность того что суда имеют нарушения правил Морского Регистра равна 0,4. Найти вероятность того, что из 2400 судов, заходивших в порт в течение этого периода, имеют нарушения правил 960 судов.

4. В таблице приведены данные о росте участников легкоатлетических соревнований:

Рост	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190

Число участников	5	12	19	25	10	7

Определите среднее, моду, медиану и дисперсию роста обследованных студентов.

Билет 14

1. Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, нормальное и показательное распределение

2. Неравенство и теорема Чебышева

3. Устройство, состоящее из пяти независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого из них за сутки равна 0,2. Найти вероятность того, что откажут: а) три элементы; б) не менее 4 элементов; в) менее 4 элементов.

4. Дано статистическое распределение выборки:

x_i	18,4	18,6	19,3	19,6
n_i	5	10	20	15

Определить среднее, моду, медиану, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

Билет 15

1. Закон больших чисел

2. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Их свойства

3. 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?

4. Процент содержания золы в угле является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 16% и средним квадратическим отклонением 4%. Определить вероятность того, что в наудачу взятой пробе угля будет от 12 до 24% золы.

Билет 16

1. Неравенство и теорема Чебышева

2. Числовые характеристики дискретной случайной величины.

3. Набирая номер телефона, абонент забыл 2 цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наугад. Найти вероятность того, что набранные цифры правильные.

4. Длительность времени безотказной работы элемента имеет показательное распределение с параметром $\lambda = 0,005$. Написать плотность, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию показательного закона. Найти вероятность того, что за время длительностью $t = 200$ ч элемент откажет.

Билет 17

1. Центральная предельная теорема Ляпунова

2. Функция и плотность распределения НСВ

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. Найти дисперсию случайной величины X, заданной функцией распределения $F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x \le 0,\\ 5x^2 - 1 \text{ при } 0 < x \le 1,\\ x \text{ при } x > 1.\end{cases}$

Билет 18

1. Теорема Муавра-Лапласа

2. Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерное, нормальное и показательное распределение

3. 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.

4. Случайная величина X в интервале (2;4) задана плотностью распределения $f(x) = - 0{,}75x^2 + 4{,}5x - 6$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти моду величины X.

Билет 19

1. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма

2. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Условная вероятность

3. У сборщика имеется 5 конусных и 7 эллиптических валиков. Сборщик взял последовательно 2 валика. Найти вероятность того, что первый из взятых валиков – конусный, а второй эллиптический.

4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной функцией распределения $F(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x \le 0,\\ \frac{1}{4}x \text{ при } 0 < x \le 4,\\ 1 \text{ при } x > 4.\end{cases}$

Билет 20

1. Определение вероятности и частоты. Расчет сводных характеристик выборки

2. Формула полной вероятности и формула Байеса

3. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,8. найти число годных приборов, если всего было проверено 250 приборов.

4. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины соответственно равны 20

и 5. Построить график нормально распределенной случайной величины. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15,25).

Билет 21

1. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

2. Схема Бернулли. Формула Пуассона

3. Отдел технического контроля обнаружил 15 бракованных ламп в партии из случайно отобранных 200 ламп. Найти относительную частоту появления бракованных ламп.

4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, заданной плотностью распределения f(x) = 1 на интервале (0;1).

Билет 22

1. Проверка значимости гипотез

2. Закон распределения дискретной случайной величины. Три формы задания дискретной случайной величины

3. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно наугад вынуть 3 шара, чтобы 2 шара оказались белыми, а один черным?

4. Автобусы маршрута №5 идут строго по расписанию. Интервал движения – 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать автобус более 3 минут. Найти математическое ожидание и стандартное отклонение.

Билет 23

1. Проверка гипотезы о законе распределения на основе согласия Пирсона.

2. Распределения дискретной случайной величины: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое

3. В цехе работают 10 мужчин и 5 женщин. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

4. Случайная величина X может принимать два возможных значения x_1 с вероятностью 0,3 и x_2 с вероятностью 0,7, причем $x_2 > x_1$. Найти x_1 и x_2, зная, что M (X) = 2,7 и D (X) = 0,21.

Билет 24

1. Моделирование (разыгрывание) дискретной и непрерывной случайных величин, полной группы событий

2. Непрерывная случайная величина (НСВ)

3. Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

4. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=6$ с вероятностью $p_1=0,5$, $x_2=4$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3. Найти x_3 и p_3, зная, что M(X)=12.

Билет 25

1. Метод Монте-Карло

2. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Их свойства

3. В вазе с фруктами лежит 12 персиков и 9 слив. Сколькими способами можно выбрать 4 персика и 3 сливы?

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