

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Полысаевский индустриальный техникум»

Утверждаю

ФИО Люберцев С.В.
руководителя ОУ

_____ *подпись*

«__» _____ .20__ г.

Комплект
контрольно-оценочных средств
учебной дисциплины
ОП.02. Теория вероятностей и математическая статистика
основной профессиональной образовательной программы
для всех специальностей среднего профессионального образования
на базе основного общего образования

09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны на основании положений:

основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки специальности СПО 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям);

программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У 1. Собирать и регистрировать статистическую информацию	-вычисление элементов комбинаторики; -вычисление классической, геометрической и статистической вероятности;
У 2. Проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения	-построение полигона, гистограммы; -вычисление выборочной средней и дисперсии; - проверка значимости статистических гипотез; -моделирование случайных величин.
У 3. Рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы	- вычисление вероятностей случайных событий; - вычисление вероятности сложных событий; - вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности; - вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли, Пуассона, теоремы Муавра-Лапласа;
У 4. Записывать распределения и находить характеристики случайных величин	-составление закона распределения дискретной случайной величины; -вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины; -вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин; -вычисление выборочной средней и дисперсии.
У 5. Рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения	-обоснование выбора методов расчета статистической оценки параметров распределения

отраслевых задач	
3 1. Основы комбинаторики и теории вероятностей	<ul style="list-style-type: none"> -формулировка определений сочетания, размещения, перестановки -формулировка классического определения вероятности; -формулировка теорем умножения и сложения вероятностей; - формулировка теоремы Байеса, полной вероятности; - определение алгоритма действий вычисления вероятности при повторении испытаний по формулам Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона;
3 2. Основы теории случайных величин	<ul style="list-style-type: none"> - формулировка определения закона распределения дискретной случайной величины; - виды распределения дискретной случайной величины; - формулировка определения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины; - формулировка определения функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины;
3 3. Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным	<ul style="list-style-type: none"> -формулировка определений числовых характеристик непрерывной случайной величины; - классификация законов распределения непрерывной случайной величины; - формулировка определения статистического распределения выборки, эмпирической функции распределения;
3 4. Методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний	<ul style="list-style-type: none"> - формулировка определения характеристик выборки; - формулировка определений основных понятий статистических гипотез; - формулировка определения основных понятий метода статистических испытаний.

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У 1. Собирать и регистрировать статистическую информацию	Оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии.	экзамен
У 2. Проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения	Оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии	экзамен
У 3. Рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы	Оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии	экзамен
У 4. Записывать распределения и находить характеристики случайных величин	Оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии	экзамен
У 5. Рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения	Оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии	экзамен
З 1. Основы комбинаторики и теории вероятностей	Тестирование, устный опрос, оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии	экзамен
З 2. Основы теории случайных величин	Оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии	экзамен
З 3. Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным	Устный опрос, письменный опрос, оценка выполнения	экзамен

	расчетного задания на практическом занятии	
3 4. Методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний	Устный опрос, письменный опрос, оценка выполнения расчетного задания на практическом занятии	экзамен

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания									
	У1	У2	У3	У4	У5	З1	З2	З3	З4	
Раздел 1. Основы комбинаторики										
Тема 1.1. Основы комбинаторики	ПР					ПО				
Раздел 2. Основы теории вероятности										
Тема 2.1 Случайные события и их вероятности		ПР	ПР					УО		
Тема 2.2. Вероятности сложных событий	ПР		ПР				Т			
Тема 2.3. Дискретные случайные величины	ПР		ПР	ПР			Т			УО
Тема 2.4 . Непрерывные случайные величины	ПР		ПР	ПР		ПР	Т			УО
Раздел 3. Элементы математической статистики										
Тема 3.1. Выборки и их характеристики	ПР	ПР		ПР	ПР		УО			
Тема 3.2 Элементы математической статистики	ПР	ПР			ПР					УО

Условные обозначения:

УО – устный опрос

ПО – письменный опрос

ПР – практическая работа

КР – контрольная работа

Т – тестирование

ПК – проверка конспекта

5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.

Содержание учебного материала по программе ПМ	Тип контрольного задания								
	У1	У2	У3	У4	У5	З1	З2	З3	З4
Раздел 1. Тема 1.1. Основы комбинаторики	КР№1					КР№1			
Раздел 2. Тема 2.1. Случайные события и их вероятности	КР№1		КР№1			КР№1			
Раздел 2. Тема 2.2. Вероятности сложных событий	КР№1		КР№1			КР№1			
Раздел 2. Тема 2.3 Дискретные случайные величины	КР№2			КР№2			КР№2		
Раздел 2. Тема 2.4 Непрерывные случайные величины	КР№2			КР№2			КР№2		
Раздел 3. Тема 3.1. Выборки и их характеристики	КР№3				КР№3			КР№3	
Раздел 3. Тема 3.2. Элементы математической статистики	КР№3				КР№3				КР№3

6. Структура контрольного задания

6.1. Практическая работа «Решение задач комбинаторики»

6.1.1. Текст практической работы

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{6! - 4!}{3!}$

2. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$

4. Вычислить A_8^4 ; C_{10}^4

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

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

7. Решить уравнение

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{5!3!}{6!}$

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

3. Вычислить $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$

4. Вычислить A_{13}^5 ; C_8^4

5. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?

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

7. Решить уравнение $C_x^2 = 153$

Вариант 3

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$

2. Упростить $\frac{n!}{(n-2)!}$

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

4. Вычислить A_{25}^2 ; C_{36}^5

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

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

7. Решить уравнение $C_{x-2}^2 = 21$

Вариант 4

1. Вычислить $\frac{7!+5!}{6!}$

2. Упростить $\frac{1}{(n-1)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{5!}$

4. Вычислить A_{13}^5 ; C_{10}^8

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

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

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

6.1.2. Время на выполнение: 90 минут

6.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.2. Практическая работа «Вычисление вероятностей случайных событий»

6.2.1. Текст практической работы

Вариант 1

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность события «Выпало 2 очка».

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

3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.

4. По цели произведено 20 выстрелов, причем зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.

5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашены.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 2

1. При бросании монеты вычислить вероятность выпадения «решки».

2. Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.

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

5. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна розыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Вариант 3

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения четного числа очков.

2. В корзине находятся 20 красных, 15 зеленых шаров. Найти вероятность того, что из 4 выбранных наудачу шаров будет 3 зеленых.

3. На каждой из шести карточек написаны буквы А, Б, И, Р, Ж. После тщательного перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Найти вероятность того, что получится слово «Биржа».

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

5. В партии из ста банок консервов 12 бракованных. Найти вероятность того, что три взятые банки консервов окажутся бракованными.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 4

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения нечетного числа очков.

2. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажется одно окрашенное изделие.

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

4. В партии из 100 деталей отдел технического контроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления стандартных деталей.

5. В канцелярии народного суда находится 26 дел, среди которых 17 уголовных. Наудачу для проверки документации извлекается 5 дел. Найти вероятность того, что взятые наудачу дела окажутся не уголовными.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

6.2.2. Время на выполнение: 90 минут

6.2.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	-Вычисление классической, геометрической и статистической вероятности; -Вычисление вероятностей случайных событий	
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	-Формулировка классического определения вероятности; -Формулировка теорем умножения и сложения вероятностей	

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.3. Практическая работа «Условная вероятность. Вычисление вероятности событий»

6.3.1. Текст практической работы

Вариант 1

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий -только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

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

Вариант 2

1. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго-0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий -только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

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

6.3.2. Время на выполнение: 90 минут

6.3.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	- Вычисление вероятности сложных событий	
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	-Формулировка теорем умножения и сложения вероятностей	

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.4. Практическая работа «Полная вероятность. Формула Байеса»

6.4.1. Текст практической работы

Вариант 1

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

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

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

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

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

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

Вариант 2

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

при повторной проверке работа из работ, принадлежащих группе, которая также выбрана наудачу, окажется выполненной на «отлично».

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

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

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

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

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

6.4.2. Время на выполнение: 90 минут

6.4.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.5. Практическая работа «Вычисление вероятности по формуле Бернулли»

6.5.1. Текст практической работы

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

Найти вероятность того, что:

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

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

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

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

6.5.2. Время на выполнение: 90 минут

6.5.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –
 За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.6. Тестирование «Вероятности случайных событий»

6.6.1. Текст теста

Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется
 перестановкой
 размещением
 сочетанием
 затрудняюсь ответить

Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...
 сочетанием
 размещением
 перестановкой
 затрудняюсь ответить

... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.
 перестановкой
 размещением
 сочетанием
 затрудняюсь ответить

Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
 невозможным
 достоверным
 случайным
 затрудняюсь ответить

Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.
 случайным
 невозможным
 достоверным
 затрудняюсь ответить

Событие A и \bar{A} называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.
 совместимым
 несовместимым
 противоположным
 затрудняюсь ответить

Число постановок определяется формулой

$P_n = n!$

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

затрудняюсь ответить

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

Число сочетаний определяется формулой

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

$$C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$$

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

затрудняюсь ответить

Вероятность достоверного события равна

>1

1

0

затрудняюсь ответить

Вероятность невозможного события равна

>1

1

0

затрудняюсь ответить

Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

классической вероятностью

относительной частотой

затрудняюсь ответить

геометрической вероятностью

Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

геометрической вероятностью

классической вероятностью

затрудняюсь ответить

Вероятность появления события A определяется неравенством

$$0 < P(A) < 1$$

$$0 \leq P(A) \leq 1$$

$$0 < P(A) \leq 1$$

затрудняюсь ответить

Сумма вероятностей противоположных событий равна

1

0

затрудняюсь ответить

Вероятность $P_A(B)$ называется

классической вероятностью

геометрической вероятностью

условной вероятностью

затрудняюсь ответить

Формула называется $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$

формулой полной вероятности

формулой Байеса

формулой Бернулли

затрудняюсь ответить

Позволяет переоценить вероятность гипотез после того как становится известным результат испытания

формула полной вероятности

формула Байеса

формула Бернулли

затрудняюсь с ответом

Вероятность того, что в n испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события A

равна P ($0 \leq P \leq 1$), событие наступит ровно m раз определяется по

формуле Бернулли

теореме Муавра-Лапласа

интегральной теореме Лапласа

Формула Муавра-Лапласа применяется в случаях, когда

n - велико

n мало

$n < 5$

затрудняюсь ответить

Функция $\varphi(x)$ в формуле Муавра – Лапласа

четная

нечетная

затрудняюсь ответить

Вероятность p наступления события A в каждом испытании постоянно и отлично от 0 и 1, то

вероятность определяется по

формуле Бернулли

интегральной теореме Лапласа

локальной теореме Лапласа

затрудняюсь ответить

$\Phi(x)$ в локальной теореме Лапласа

четная

нечетная

затрудняюсь ответить

Вычислить P_4

4

16

24

затрудняюсь ответить

Вычислить A_6^4

8

12

6

затрудняюсь ответить

6.6.2. Время на выполнение: 90 минут

6.6.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.7. Практическая работа «Распределение дискретной случайной величины»

6.7.1. Текст практической работы

Вариант 1

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

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Пряильщица обслуживает 1000 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в

течение одной минуты равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдет на пяти веретенах.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,4. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В магазин привезли 20 коробок с обувью, причем в 7-ми из них обувь белого цвета. Наудачу отобрали 3 коробки. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа коробок с обувью белого цвета среди отображенных.

Вариант 2

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,4. Написать закон распределения случайной величины X - числа попаданий в цель при семи выстрелах.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

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

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос равна 0,9. Требуется составить закон распределения случайной дискретной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В партии из 24 изделий шесть - дефектных. Произвольным образом выбрали пять изделий. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа дефектных изделий из избранных.

Вариант 3

1. Электронный блок состоит из шести независимо работающих элементов, вероятность отказа которых равна 0,12. Составить закон распределения случайной величины X - числа отказов элементов блока.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

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

4. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,8. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа патронов, выданных стрелку.

5. В корзине пять белых и три черных шара. Наудачу извлекают четыре шара. Составить закон распределения случайной величины X - числа белых шаров среди выбранных. Найти числовые характеристики полученной случайной величины.

Вариант 4

1. Вероятность того, что в библиотеке необходима студенту книга свободна, равна 0,4.

Составить закон распределения библиотек, которые просит студент, если в городе пять библиотек. Построить функцию распределения случайной величины и найти ее числовые характеристики.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок ровно две.

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

5. Монета подбрасывается восемь раз. Составить закон распределения случайной величины X - числа появлений герба.

6.7.2. Время на выполнение: 90 минут

6.7.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.8. Практическая работа «Математическое ожидание дискретной случайной величины»

6.8.1. Текст практической работы

Вариант 1

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

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

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

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

$$M(Y)=4$$

3. В комнате установлены 4 независимо работающих светильника. Вероятность перегорания лампочки при включении 0,2. Найти математическое ожидание дискретной случайной

величины X - числа перегоревших лампочек при одном одновременном включении светильников.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

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

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

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

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

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

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

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

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

Вариант 2

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

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

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

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

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

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

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

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

5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

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

Найти математическое ожидание произведения $X*Y$ двумя способами: а) составив законы распределения $X*Y$; б) пользуясь свойством 3.

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

Вариант 3

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

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

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

$$Z=2X+3Y+6 \quad M(X)=2 \quad M(Y)=6$$

3. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X -числа не окрашенных деталей, среди 3 извлеченных.

4. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

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

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

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

5. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

X	2	4	6	8
---	---	---	---	---

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

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

Найти математическое ожидание произведения $X \cdot Y$ двумя способами: а) составив законы распределения $X \cdot Y$; б) пользуясь свойством 3.

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

6.8.2. Время на выполнение: 90 минут

6.8.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.9. Практическая работа «Дисперсия дискретной случайной величины»

6.9.1. Текст практической работы

Вариант 1

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

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

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

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

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

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

Вариант 2

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

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

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

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

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

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

6.9.2. Время на выполнение: 90 минут

6.9.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.10. Практическая работа «Характеристики непрерывной случайной величины»

6.10.1. Текст практической работы

Вариант 1

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

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

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

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

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

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

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

Вариант 2

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

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

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

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

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

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

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

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

6.10.2. Время на выполнение: 90 минут

6.10.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.11. Практическая работа «Характеристики непрерывной случайной величины»

6.11.1. Текст практической работы

Вариант 1

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=2x$ в интервале $(0,1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .
2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=\cos x$ в интервале $(0;\pi/2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции $Y=\phi(X)=X^2$ (не находя предварительно плотности распределения Y).

Вариант 2

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

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

6.11.2. Время на выполнение: 90 минут

6.11.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.12. Контрольная работа №1 «Комбинаторика и основы теории вероятности»

6.12.1. Текст контрольной работы №1

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{5!3!}{6!}$

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

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

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

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

Найти вероятность того, что:

- а) в данный момент работает ровно 7 автомата

б) не работают все автоматы

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{7!+5!}{6!}$

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

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

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

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

Вариант 3

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$

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

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

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

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

Вариант 4

1. Вычислить $\frac{6!-4!}{3!}$

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

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

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

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

Найти вероятность того, что:

а) в данный момент работает ровно 2 автоматов

б) не работают все автоматы

6.12.2. Время на выполнение: 90 минут

6.12.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.13. Практическая работа «Построение вариационного ряда, полигона и гистограммы»

6.13.1. Текст практической работы

Вариант 1

1. Выборка задана в виде распределения частот:

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

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

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

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

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

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

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

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

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

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал	Сумма частот
--------------------	--------------

$X_i - X_{i+1}$	вариант интервала n_i
10-15	16
15-20	6
20-25	14
25-30	24
30-35	20
35-40	8
40-45	12

Вариант 2

1. Выборка задана в виде распределения частот:

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

Найти распределение относительных частот

2. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки:

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

3. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

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

4. Построить полигон относительных частот по данному распределению выборки:

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

5. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал	Сумма частот

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

6. Построить гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
3-5	4
5-7	6
7-9	20
9-11	40
11-13	20
13-15	4
15-17	6

6.13.2. Время на выполнение: 90 минут

6.13.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

3.1. Основные понятия комбинаторики	-Формулировка определений сочетания, размещения, перестановки	
-------------------------------------	---	--

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.14. Практическая работа «Точечные и интервальные оценки параметров распределения»

6.14.1. Текст практической работы

Вариант 1

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

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

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

Вариант 2

- Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя $x_{\text{в}}$ и объем выборки n : а) $\sigma=4$, $x_{\text{в}}=10,2$, $n=16$; б) $\sigma=5$, $x_{\text{в}}=16,8$, $n=25$
- По данным девяти независимых равноточных измерений некоторой физической величины найдены среднее арифметическое результатов измерений $x_{\text{в}}=30,1$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s=6$. Оценить истинное значение измеряемой величины с помощью доверительного интервала с надежностью $\gamma=0,99$. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально.

6.14.2. Время на выполнение: 90 минут

6.14.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.15. Практическая работа «Вычисление числовых характеристик выборки»

6.15.1. Текст практической работы

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

Вариант 1

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

Вариант 2

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

6.15.2. Время на выполнение: 90 минут

6.15.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.16. Практическая работа «Статистическая проверка гипотез»

6.16.1. Текст практической работы

Вариант 1

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

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

Вариант 2

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

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

6.16.2. Время на выполнение: 90 минут

6.16.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.17. Контрольная работа №2 «ДСВ и НСВ»

6.17.1. Текст контрольной работы №2

Вариант 1

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

x	3	8	12	23
p	0,2	0,12	0,43	0,23

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

$$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$$

5. События A и B независимы и совместны. Разыграть 5 испытаний, в каждом из которых $p(A)=0,5$; $p(B)=0,8$

Вариант 2

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

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

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

$$F(x) = \frac{x-a}{b-a}$$

5. События А и В независимы и совместны. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых $p(A)=0,4$; $p(B)=0,6$

6.17.2. Время на выполнение: 90 минут

6.17.3. Перечень объектов контроля и оценки

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

За верное решение задачи выставляется положительная оценка –

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6.18. Контрольная работа №3 «Элементы математической статистики»

6.18.1. Текст контрольной работы №3

1. Комитетом по физической культуре и спорту были проведены исследования спортсменов, занимающихся стрельбой. Было отобрано 200 стрелков из 4000 для определения среднего количества патронов, необходимых одному спортсмену для одной тренировки. Результаты обследования приведены в таблице

Число патронов (шт.)	Менее 200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	Более 700	Всего
Число спортсменов (чел.)	4	20	57	65	31	15	8	200

Найти:

А) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключено среднее число патронов, необходимых для тренировки одного спортсмена;

Б) вероятность того, что доля спортсменов, расходующих более 500 патронов, отличается от доли таких спортсменов в выборке не более чем 5% (по абсолютной величине)

В) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего числа патронов можно гарантировать с вероятностью 0,9876.

2. Комитетом по физической культуре и спорту были проведены исследования спортсменов, занимающихся стрельбой. Было отобрано 200 стрелков из 4000 для определения среднего количества патронов, необходимых одному спортсмену для одной тренировки. Результаты обследования приведены в таблице

Число патронов (шт.)	Менее 200	200- 300	300- 400	400- 500	500- 600	600- 700	Более 700	Всего
Число спортсменов (чел.)	4	20	57	65	31	15	8	200

Требуется, используя критерий χ^2 – Пирсона при уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X – распределена по нормальному закону. Построить на одном графике гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

3. В таблице представлено распределение 200 драгоценных изделий по количеству примесей в них $X(\%)$ и стоимости Y (тыс. руб):

$X \setminus Y$	3-9	9-15	15-21	21-27	27-33	Более 33	Итого:
20-30				2	5	2	9
30-40			4	8	4	3	19
40-50			4	10	20	10	44
50-60		5	36	23	6		70
60-70		12	11	11			34
70-80	6	10					16
80-90	8						8
Итого:	14	27	55	54	35	15	200

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_j и \bar{y}_i и построить эмпирические линии регрессии.
2. предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - а) найти уравнения прямых регрессии и построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии;
 - б) вычислить коэффициент корреляции на уровне значимости 0,05, оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - в) используя соответствующее уравнение регрессии, определить количество примесей в драгоценном изделии, если его стоимость составляет 25 тыс. руб.

6.18.2. Время на выполнение: 90 минут

6.18.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У 2. Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач	-Вычисление выборочной средней и дисперсии - проверка значимости статистических гипотез - моделирование случайных величин	
З 2. Основы теории вероятностей и математической статистики	- Формулировка определений основных понятий статистических гипотез	

За верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл

За неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

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

7. Экзаменационные вопросы и задания

7.1. Текст вопросов:

1. Перестановки, размещения, сочетания.
2. Функция распределения, ее свойства.
3. Условная вероятность.
4. Генеральная и выборочная средние.

5. Вероятность появления хотя бы одного события
6. Статическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
7. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение на заданный участок
8. Групповая и общая средние
9. Показательное распределение НСВ
10. Генеральная и выборочная дисперсии
11. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
12. Разыгрывание полной группы событий
13. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
14. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал
15. Центральная предельная теорема
16. Формула для вычисления дисперсии
17. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий
18. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ
19. Биноминальное распределение дискретной случайной величины
20. Способы отбора
21. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия. Свойства дисперсии
22. Разыгрывание непрерывной случайной величины
23. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины
24. Статические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки
25. Повторение испытаний. Формула Бернулли
26. Числовые характеристики НСВ
27. Гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины
28. Другие характеристики вариационного ряда. Мода, медиана, размах варьирования. Среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации

29. Теорема сложения вероятностей для совместных событий
30. Генеральная и выборочная совокупности
31. Теорема умножения вероятностей
32. Числовые характеристики ДСВ. Среднее квадратичное отклонение
33. Теорема гипотез (формула Бейеса)
34. Теорема Муавра-Лапласа
35. Статистическая вероятность
36. Равномерное распределение НСВ
37. Геометрическая вероятность
38. Нормальное распределение НСВ
39. Числовые характеристики ДСВ. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях
40. Полигон и гистограмма
41. Повторение испытаний. Интегральная теорема Лапласа
42. Неравенство и теорема Чебышева
43. Дискретная случайная величина. Распределение Пуассона
44. Повторная и безповторная выборки. Репрезентативная выборка
45. Геометрическое распределение дискретной случайной величины
46. Статистическое распределение выборки
47. Формула для вычисления дисперсии (теорема)
48. Метод сумм для вычисления выборочных средней и дисперсии
49. Перестановки, размещения, сочетания
50. Функция распределения, ее свойства
51. Условная вероятность
52. Генеральная и выборочная средние
53. Вероятность появления хотя бы одного события
54. Статическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона

55. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение на заданный участок
56. Групповая и общая средние
57. Показательное распределение НСВ
58. Генеральная и выборочная дисперсии
59. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
60. Разыгрывание полной группы событий

Текст практических заданий к экзамену:

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

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

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

3.

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

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

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=3x+3Y$

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

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

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

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

7. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

Найти дисперсию

8.

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

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

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=4x+2Y$

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

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

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

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

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

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

$$M(X)=4$$

$$M(Y)=5$$

13.

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

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

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=2x+8Y$

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

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

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

17. Дискретные независимые случайные величины заданы законами распределения:

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

Найти математическое ожидание

18.

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

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

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=3x+3Y$

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

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

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

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

1. Григорьев, В.П. Сборник задач по высшей математике. [Текст]: учебное пособие для СПО / В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 160 с.
2. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики. [Текст]: учебник для СПО / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 320 с.
3. Григорьев, С. Г. Математика. [Текст]: учебник для СПО / С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина; под ред. В.А. Гусева. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 416 с.
4. Пехлецкий, И. Д. Математика. [Текст]: учебник для СПО / Пехлецкий И. Д. – 10-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 304 с.
5. Спирина, М.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.С. Спирина, П.А. Спирин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 352 с.
6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Текст]: - М., Высшее образование, 2008.

Интернет ресурсы:

7. Журнал Полином / Математическое образование: прошлое и настоящее: <http://www.mathedu.ru/e-journal/>.
8. КВАНТ – физико-математический научно-популярный журнал для школьников и студентов [Электронный ресурс]: <http://www.kvant.info/>.
9. Учебная физико-математическая библиотека – EqWorld [Электронный ресурс]: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>.

Экзаменационные билеты

Билет №1

1. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
2. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение некоторого времени равна 0,002. Найти вероятность того, что за указанное время откажут 3 элемента.

Билет №2

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

Билет №3

1. Формулы комбинаторики.
2. Геометрическое распределение дискретной случайной величины.
3. Случайная величина X задана законом распределения:

4	6	7
0,4	0,5	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

Билет №4

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
3. Случайная величина X распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале (15,25).

Билет №5

1. Генеральная и выборочная дисперсии.
2. Неравенство и теорема Чебышева.
3. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

Билет №6

1. Функция распределения, ее свойства.
2. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
3. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,6. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа патронов, выданных стрелку.

Билет №7

1. Статическая проверка гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
2. Числовые характеристики ДСВ. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.
3. Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появления шестерки.

Билет №8

1. Числовые характеристики НСВ.
2. Теорема гипотез (формула Байеса).

3.

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

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

Найти

$M(x)$, $D(x)$, $Z=2x+8Y$

Билет №9

1. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение на заданный участок.
2. Функция распределения, ее свойства.
3. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функции распределения вероятности.

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

Билет №10

1. Генеральная и выборочная средние.
2. Вероятность появления хотя бы одного события.

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

Билет №11

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

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

Билет №12

- Полигон и гистограмма.
- Формула полной вероятности.
- Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

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

Билет №13

- Свойства математического ожидания ДСВ.
- Повторение испытаний. Интегральная теорема Лапласа.
- В одной корзине находятся 5 белых и 10 черных шаров, в другой – 4 белых и 11 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными.

Билет №14

- Другие характеристики вариационного ряда. Мода, медиана, размах варьирования. Среднее абсолютное отклонение, коэффициент вариации.
- Свойства дисперсии ДСВ.

3.

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

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

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=3x+3Y$

Билет №15

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

Билет №16

1. Формула Байеса.
2. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
3. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $a=8,5$ и $\delta=1,6$. Найти вероятность того, что в результате испытания она примет значение из интервала $(7,3; 10,9)$.

Билет №17

1. Виды случайных событий.
2. Гипергеометрическое распределение дискретной случайной величины.
3. В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .

Билет №18

1. Статические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
2. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение некоторого времени равна 0,002. Найти вероятность того, что за указанное время откажут 3 элемента.

Билет №19

1. Перестановки, размещения, сочетания.
2. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.

3.

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

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

Найти $M(x)$, $D(x)$, $Z=4x+2Y$

Билет №20

1. Функция распределения, ее свойства.
2. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x^2$ в интервале $(0;1)$, вне этого интервала $f(x)=0$. Найти дисперсию случайной величины X .